Tehnium

FONDATĂ ÎN ANUL 1970

ANUL XXXII, Nr. 345

REVISTĂ PENTRU CONSTRUCTORII AMATORI

2 iunie 2002





Energia, astăzi

Africa Centrală are probleme energetice: lemnul de foc uscat nu mai ajunge nevoilor locuitorilor – sunt prea mulți – și este nevoie de ceva nou. Și, iată, noul apare: o sobă închisă, de metal, izolată în interior cu șamotă la locul focului deschis în bucătăriile – firește, deschise – ale familiei centrafricane. Semnul progresului.

Germania are și ea probleme energetice: Partidul Verzilor a crescut, și-a ales drept țintă politica dărâmării centralelor nucleare băștinașe, „verzii" sunt activi, nevoie mare, va fi nevoie deci de o adaptare a energeticii nemțești a secolului XXI la noile condiții politice. Ce vor face nemții? Nu vor construi noi centrale pe cărbune și gaz, ci vor importa energie electrică din Franța. Energie nucleară, firește, 75% din ceea ce fabrică centralele franceze fiind kilowați-oră nucleari. Soluție diplomatică.

Sau: în Nigeria un învățător dintr-un sat îndepărtat din jungla africană inventează un nou frigider. Ia o oală de lut ars, în care, din construcție, a vârât o altă oală de lut, omotetică cu prima, între cele două vase introduce nisip, peste care toarnă apă. Pune alimente în oala mică, acoperă „mașinăria" cu o cârpă umezită... Și așteaptă. Peste o săptămână, alimentele din „frigiderul" african sunt perfect edibile, poate pentru prima dată în istoria Africii fenomenul se întâmplă „în mod natural", fără intervenția curentului electric și a dispozitivului de răcire din frigiderul pe care lumea junglei nu are cum să-l aibă. Explicația: apa din stratul izolator de nisip, dintre cele două oale și de pe cârpa-capac se evaporă și, cum din manualul de fizică de clasa a VI-a știm, scade temperatura mediului ambiant. Acționează numai spre interiorul sistemului, căci lutul este un izolator și... își face datoria, răcind alimentele. Una dintre cele mai geniale invenții simple a fost astfel pusă la dispoziția sărăcilor, îmbogățind lumea.

Am luat aici doar trei exemple de probleme energetice. Am putea lua o mie, lista lor întinzându-se pe cărți întregi. Energii „noi"- solară, eoliană, a valurilor, biogazul, energetica nucleară – cu mult așteptata fuziune, corn al abundenței energetice viitoare – cea descătușată din cărbune și hidrocarburi – aș numi-o „energie de veacul al XIX-lea..." toate sunt de pus pe tapet, de discutat, de procesat, de schimbat, adăugând, în toate cazurile, ceea ce numai Homo Sapiens are în această mare casă a lui, numită Cosmos: *energia materiei cenușii*, cea creatoare de nou, singura care ne va împinge spre stele.

Curând.

Alexandru MIRONOV

Stimaţi cititori,

Începem din nou prin a vă mulţumi tuturor celor care ne-aţi contactat pentru a ne oferi atât de necesarul feedback privitor la felul şi măsura în care conţinutul revistei răspunde aşteptărilor dv. Desigur, mesajele au fost diverse, între ele predominând felicitările - din convingere, dar poate şi de complezenţă - alături de tradiţionalele solicitări de sprijin, de scheme şi documentaţii, de informaţii. O sinteză a opiniilor exprimate în intervalul scurs de la apariţia numărului 1/2002 ar putea fi considerată introducerea de la E-mail-ul domnului Şerban Ioan: „Bună! Încep prin a vă felicita pentru ultima apariţie a revistei «Tehnium», care are multe elemente de atracţie pentru tânărul electronist; însă se poate şi mai bine... "Vă mulţumim, domnule Şerban Ioan, şi vă asigurăm că suntem conştienţi de adevărul remarcii dv. Tocmai de aceea facem din nou apel la cititorii noştri – inclusiv la dumneavoastră – să ne sprijine şi cu articole. Pentru că ne-aţi cerut unele lămuriri în legătură cu condiţiile de publicare în „Tehnium" (iar „Poşta redacţiei" este deja încheiată), vă precizăm că articolele primite de la colaboratori şi selecţionate sunt publicate *ca atare,* adică aşa cum le-au conceput şi semnat autorii, eventual doar cu mici retuşuri redacţionale ce se impun. Aceasta pentru că autorul este îndreptăţit să i se publice sub semnătură ceea ce a scris el, mai ales având în vedere faptul că el este răspunzător (inclusiv în faţa legii) de conţinutul articolului publicat, în cazul unor eventuale reclamaţii sau plângeri. Aici mai intervine şi aspectul „paternităţii", căci la noi există acum o *Lege privind drepturile de autor,* pe care trebuie să o cunoască şi să o respecte toţi colaboratorii noştri, dacă vor să nu aibă surprize neplăcute. Este adevărat că – în lume, în general – „cărţile din cărţi se scriu, iar revistele din... cărţi şi reviste", dar există nişte reglementări firesti care să limiteze abuzurile, protejând autorii.

În precedentul dialog cu dv. vă promiteam o rubrică de răspunsuri la întrebări şi solicitări – *„Poşta redacţiei".* Iată că am reuşit să o (re)înfiinţăm, cu sprijinul colaboratorului nostru apropiat dr. ing. *Andrei Ciontu.* Desigur, spaţiul şi timpul nu ne permit să răspundem aici la toate solicitările, selecţia fiind făcută în funcţie de interesul general pentru problema ridicată, dar şi în funcţie de documentaţia disponibilă. Multor solicitări le-am răspuns prin poştă, E-mail sau telefonic.

O altă promisiune materializată o constituie iniţierea rubricii *„Tehnium-Internet",* pe care am găsit de cuviinţă să o începem chiar cu... începutul. Interesul pentru acest domeniu în rândul tinerilor este enorm la ora actuală şi, slavă Domnului, există numeroase publicaţii de profil. După părerea noastră, însă, „Tehnium" are şi aici menirea lui specifică, aceea de a oferi amatorilor „alfabetul", noţiunile introductive strict necesare, precum şi un ghid practic de lucru, o agendă de adrese utile din punct de vedere al constructorului amator. Desigur, pe parcurs intenţionăm să dezvoltăm această rubrică, aşa că aşteptăm în continuare ecouri, sugestii, dar şi articole pe profil.

Aşa cum aţi remarcat probabil, răsfoind revista, nu ne-am ţinut de promisiunea de a lansa *Concursul Tehnium* pe tema economisirii energiei şi a energiilor neconvenţionale. Poate că nu ne-am făcut prea bine înţeleşi în intenţie, dovadă că ecourile dv. au fost mult sub aşteptări. Încurajator este însă faptul că multe dintre instituţiile şi societăţile comerciale „tatonate" în vederea colaborării la acest concurs au răspuns favorabil, inclusiv cu oferte de premii, ceea ce ne face să nu abandonăm ideea, încercând între timp să pregătim mai bine „terenul". O astfel de pregătire poate fi considerată „provocarea" pe care v-o lansează alăturat domnul *Alexandru Mironov,* secretar general al Comisiei Naţionale a României pentru UNESCO, fost ministru al tineretului şi sportului, dar şi fost coleg de redacţie şi prieten apropiat al constructorilor amatori, al „şurubarilor", cum ne alintă dânsul. Exemplul său cu „frigiderul african" este mai mult decât edificator pentru ceea ce ne-am propus şi v-am propus prin lansarea unui astfel de concurs: nu invenţii sofisticate, idei ultrasavante, ci soluţii practice concrete, utile, uşor realizabile la nivel de amator. Un rezervor de apă caldă menajeră, obţinută prin recuperarea căldurii dispersate în jurul „ochiurilor" de aragaz, un „duş solar" în curte, pe timpul verii, un nou model de cratiţă cu randament termic sporit, o minicentrală electrică de tip hidro, eoliană sau pe bază de biogaz/biomasă etc. Aşadar, să mai reflectăm – şi noi şi dumneavoastră.

Alexandru Mărculescu

SUMAR

CONSTRUCTORUL ÎNCEPĂTOR ..... pag. 4-8
Variatoare de tensiune
Tester multifuncţional
Miniconvertor
HI-FI ..... pag. 9-18
Preamplificator de performanţă cu tuburi
Amplificator cu tuburi în clasă A
Corector de ton cu tranzistoare
Egalizor parametric
Preamplificator pentru doză ceramică
LABORATOR ..... pag. 19-24
Adaptor C-metru
Sursă de tensiune stabilizată
CONSTRUCŢII ÎN GOSPODĂRIE ... pag. 25-31
Microhidrocentrală electrică
Mici automatizări în gospodăriile individuale
POŞTA REDACŢIEI ..... pag. 32-35
RADIOAMATORISM ..... pag. 36-37
Măsurarea directă a inductanţelor
Mixer până la 2,5 GHz
Minibug
ATELIER ..... pag. 38-42
Proiectarea incintelor acustice
LABORATORUL UNIVERSITAR ..... pag. 43-44
Aparat pentru măsurarea intensităţii luminoase
TEHNIUM-INTERNET ..... pag. 45-46
Primii paşi spre INTERNET
LA CEREREA CITITORILOR ..... pag. 47-51
AUTO-MOTO ..... pag. 52-58
Siguranţele „Daciei"
Miniradar anticoliziune auto
Conducerea economică
Atelier auto
MODELISM ..... pag. 59-66
Staţie de telecomandă
Acumulatori cadmiu-nichel
REVISTA REVISTELOR ..... pag. 67

TEHNIUM

Revistă pentru constructorii amatori
Fondată în anul 1970
Anul XXXII, nr. 345, iunie 2002

Editor
SC Presa Naţională SA
Piaţa Presei Libere nr. 1, Bucureşti

Redactor-şef **fiz. Alexandru Mărculescu**
Secretariat - macheta artistică: **Ion Ivaşcu**

Redacţia: Piaţa Presei Libere nr. 1,
Casa Presei Corp C, etaj 1, camera 303
Telefon: 224.21.02 Fax: 224.36.31
E-mail: presanationala @ yahoo.com

Corespondenţă
Revista TEHNIUM
Piaţa Presei Libere nr. 1
Căsuţa Poştală 68, Bucureşti – 33

Abonamente
La orice oficiu poştal (Nr. 4120 din Catalogul Presei Române)

DTP: **Clementina Geambaşu**

Editorul şi redacţia îşi declină orice responsabilitate în privinţa opiniilor, recomandărilor şi soluţiilor formulate în revistă, aceasta revenind integral autorilor.

ISSN 1224-5925

© Toate drepturile rezervate.
Reproducerea integrală sau parţială este cu desăvârşire interzisă în absenţa aprobării scrise prealabile a editorului.

Tiparul **Romprint SA**

Abonamente la revista „Tehnium" se pot face şi la sediul SC PRESA NAŢIONALĂ SA, Piaţa Presei Libere nr. 1, sector 1, Bucureşti, oficiul poştal nr. 33. Relaţii suplimentare la telefoanele: 224.21.02; 223.26.83 sau la FAX 224.36.31

Conform art. 205-206 C.P., întreaga răspundere juridică pentru conţinutul articolelor revine exclusiv autorilor acestora.

Variatoare de tensiune

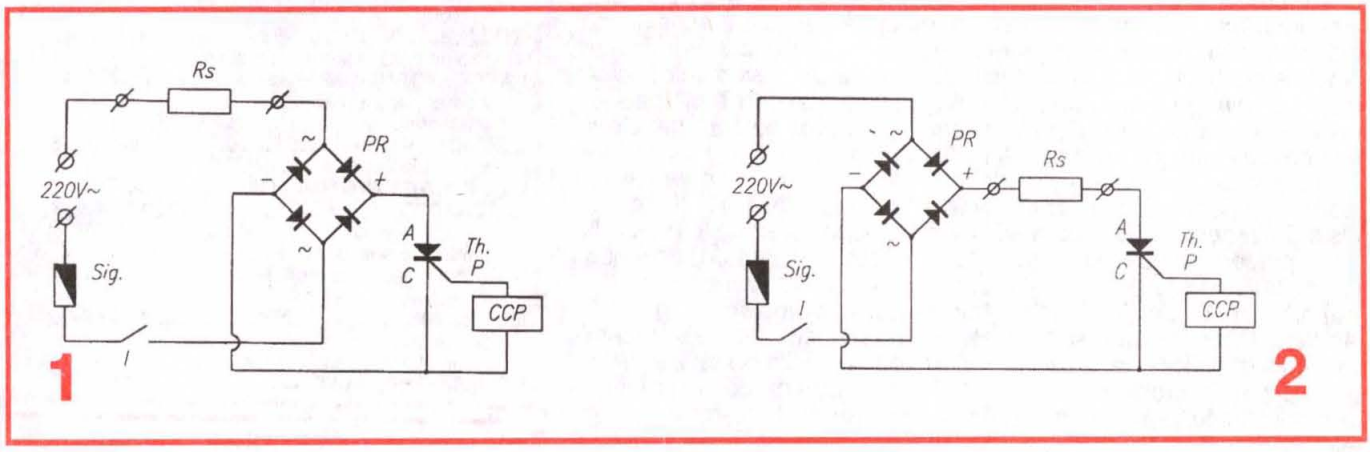
Pagini realizate de fiz. Alexandru Mărculescu

La alegerea unei scheme de variator de tensiune, constructorul amator oscilează adeseori între cele două elemente active de bază – tiristor sau triac – hotărându-se cu greu pentru care anume să opteze. Un atu important al triacului îl constituie, desigur, bidirecționalitatea sa, adică faptul că, pentru o tensiune alternativă aplicată circuitului terminal 1 – terminal 2, el poate fi adus în conducție pe parcursul ambelor semialternanțe (pozitivă și negativă). În cazul tiristorului obișnuit (unidirecțional), pentru a putea folosi ambele semialternanțe ale tensiunii alternative, aceasta trebuie în prealabil redresată bialternanță, de obicei în punte, ceea ce constituie o piesă de putere în plus (gabarit suplimentar, cost suplimentar). Ca dezavantaj major al triacului în comparație cu tiristorul trebuie amintită însă sensibilitatea lui în general mai scăzută în ceea ce privește curentul de amorsare de poartă, dar și faptul că această sensibilitate este uneori destul de pronunțat diferită de la un „cadran" de funcționare la altul. De pildă, printre triacele uzuale de 10 A găsești cu greu exemplare care să aibă curentul de amorsare de poartă sub 20-30 mA (și asta în cadranul I, unde sensibilitatea este maximă!), pe când între tiristoare de aceeași putere poți găsi frecvent exemplare cu amorsarea de poartă la sub 10 mA, chiar sub 5 mA. Fără îndoială, această particularitate avantajează net tiristorul, ușurând realizarea circuitului de comandă a porții, unde se pot folosi astfel componente de disipație termică (putere) mai mică, implicit mai puțin voluminoase și mai ieftine. Față de acest avantaj, necesitatea suplimentară a unei punți redresoare devine acceptabilă, mai ales că la ora actuală se poate procura o punte performantă (de pildă, de 8A/1000 V) la prețul echivalent al... câtorva felii de salam, respectiv al unei felii de carne.

Tocmai de aceea, în continuarea serialului nostru, după reamintirea ciruitului de principiu al variatorului de tensiune cu punte redresoare și tiristor, alimentat la tensiunea alternativă de rețea, vă prezentăm două scheme practice de astfel de variatoare.

Pentru început, în **figurile 1 și 2** este dată schema bloc a variatorului respectiv, unde CCP reprezintă circuitul de comandă a porții. Cele două scheme diferă doar prin „poziția" ocupată în montaj de consumatorul Rs, adică „rezistența de sarcină" a variatorului: în figura 1, Rs este alimentat cu tensiune alternativă, fiind conectat în diagonala de intrare a punții redresoare PR, iar în figura 2, Rs este alimentat în tensiunea redresată bialternanță (în „continuu"), fiind conectat în diagonala de ieșire a punții. Diferența poate să nu pară semnificativă – și nici nu este, atunci când consumatorul Rs îl reprezintă un element de iluminare, de încălzire ș.a., care funcționează la fel de bine în tensiune alternativă ca și în tensiune continuă pulsatorie – dar ea devine esențială în alte aplicații specifice, exclusiv de curent alternativ, respectiv de curent continuu.

În ambele cazuri, circuitul de comandă a porții (CCP) se alimentează din tensiunea redresată, el putând fi, în funcție de exigențele consumatorului Rs și de plaja de reglaj dorită, unul simplu, cu defazare, ca în **figura 3**, sau un circuit de comandă în fază, ceva mai complicat, ca în **figura 4**.



Schema din figura 3 este binecunoscută (și parcă aud vorbele „prietenilor" care și așa ne acuză de repetare, uitând, de fapt, că „grosul" cititorilor se schimbă o dată cu generațiile), având largă răspândire în aplicațiile de consumatori „universali", nepretențioși, cum ar fi corpurile de iluminat, reșourile, radiatoarele sau alte dispozitive de încălzire – ca de pildă ciocanele electrice de lipit, fierbătoarele electrice etc. – mai ales că aici se pune, de obicei, problema reducerii cu cel mult 50-60% a puterii de funcționare față de puterea maximă nominală, deci nu este vorba de o „acoperire" totală a plajei tensiunii de alimentare, în speță a tensiunii de rețea.

Așa cum precizam în introducere, pentru astfel de consumatori

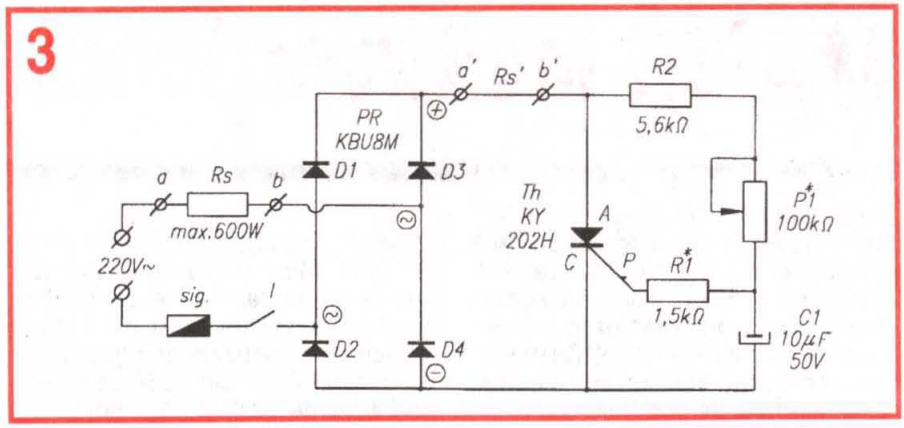
„universali" conectarea se poate face la fel de bine în circuitul de curent alternativ (Rs, bornele a-b), ca și în cel de tensiune continuă pulsatorie (R's, bornele a'-b', bineînțeles, priza (Rs sau R's) nefolosită fiind scurtcircuitată în prealabil.

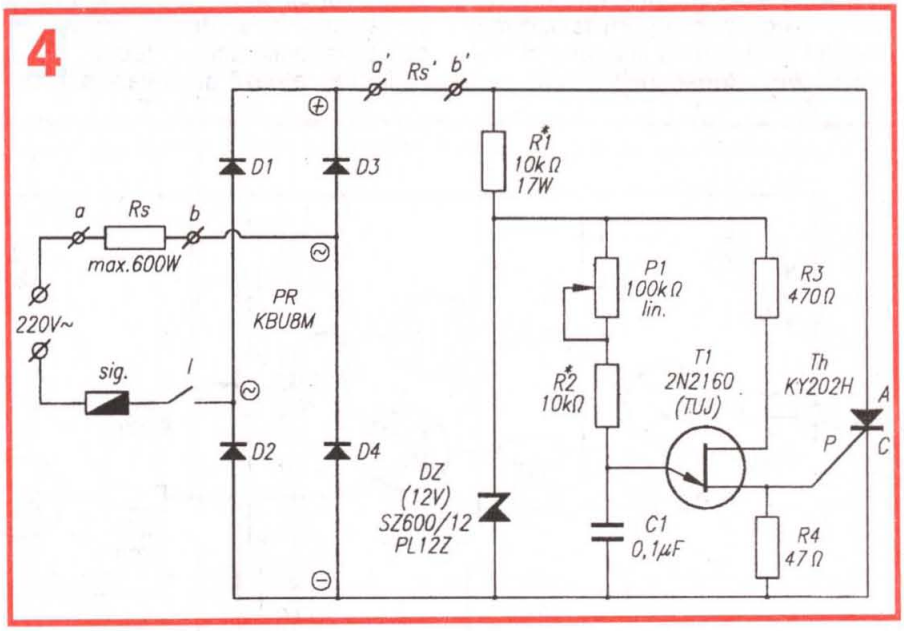
Elementele principale ale circuitului (puntea redresoare, tiristorul, siguranța fuzibilă) se aleg în funcție de puterea maximă dorită, care poate fi în cazul de față de până la circa 600 W, cu o siguranță Sig. de 3-4 A (dar care poate fi extinsă ușor până la 1 kW). Puntea redresoare indicată, PRKBU8M, este de 8A/1000 V, deci cu radiator adecvat se poate conta pe un curent maxim redresat de 3-5 A fără încălzire periculoasă. Tiristorul Th, de tip KY202H, este de 10 A/400 V, deci, la rândul lui, pe radiator adecvat, ne poate oferi fără probleme 3-5 A. De fapt, problema – căci există! – este doar în ceea ce privește gabaritul radiatoarelor termice, la curenți mai mari de 2-3 A.

Circuitul de comandă a porții, cu defazare prin condensatorul C1, nu necesită reglaje deosebite, decât tatonarea experimentală a valorii lui R1, în funcție de sensibilitatea de poartă a exemplarului de tiristor folosit, în plaja orientativă 0,5-5 kΩ și, eventual, a valorii potențiometrului P1 (100-150 kΩ) și a rezistenței de limitare R2. Condensatorul C1 va fi cu izolație pentru minimum 50 V.

Cu valorile indicate în schemă, pentru o sarcină de probă de 200 W, s-a obținut o plajă de variație a tensiunii la bornele lui Rs de la circa 70-75 V până la 220 V.

Cea de a doua schemă propusă – figura 4 – nu am mai întâlnit-o ca atare, dar ea nu reprezintă decât o variantă „logică" a schemei precedente, respectiv prin înlocuirea circuitului de comandă a porții printr-un oscilator cu TUJ, adică prin trecerea de la comanda prin defazare la comanda „în fază". Această modificare, nițel mai complicată dar – după cum sperăm să vă convingeți personal prin experimentare – extrem de profitabilă, are un singur „cui": alegerea/procurarea unui rezistor R1, cu valoarea rezistenței orientativ în plaja 6,8-20 kΩ , cu o putere de disipație suficient de mare pentru a funcționa „cald", dar nu excesiv de „fierbinte". La nevoie se poate apela și la un mic radiator termic, sau chiar se poate face apel la o combinație serie de două-trei rezistoare, cu rezistența serie





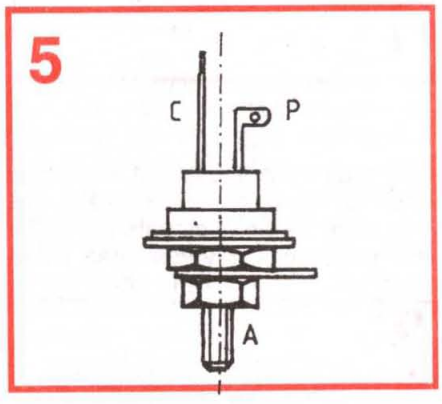
echivalentă și cu puteri de disipație corespunzător reduse.

Limita plajei de variație se stabilește prin tatonarea experimentală a valorii lui R2.

Cu valorile pieselor indicate, pentru o sarcină Rs de maximum 600 W (și cu o siguranță Sig. de 3-4 A), s-a obținut experimental o plajă de variație practic „totală".

Și în acest caz, așa cum se indică pe schemă, consumatorul Rs se poate conecta, în funcție de „natura" (exigența) lui, fie în circuitul de tensiune alternativă (bornele a-b, cu bornele a'-b' scurtcircuitate), fie în circuitul de tensiune continuă (a'-b', cu bornele a-b scurtcircuitate).

În afară de plaja extinsă de reglare a tensiunii – practic „totală" – această variantă de variator cu comanda „în fază" mai prezintă și avantajul prețios de a putea comanda, între bornele a-b, cu bornele a'-b' scurtcircuitate, inclusiv varierea tensiunii în primarul unui transformator de rețea cu puterea maximă de cca 600 W. În nici un caz primarul



transformatorului nu se va conecta la bornele a'-b', unde tensiunea continuă pulsatorie (mai precis, componenta continuă a acesteia) i-ar „arde" în scurt timp înfășurarea primară. Așa cum mi s-a întâmplat și mie la experimentare – recunosc – din confundarea neatentă a prizelor Rs și R's.

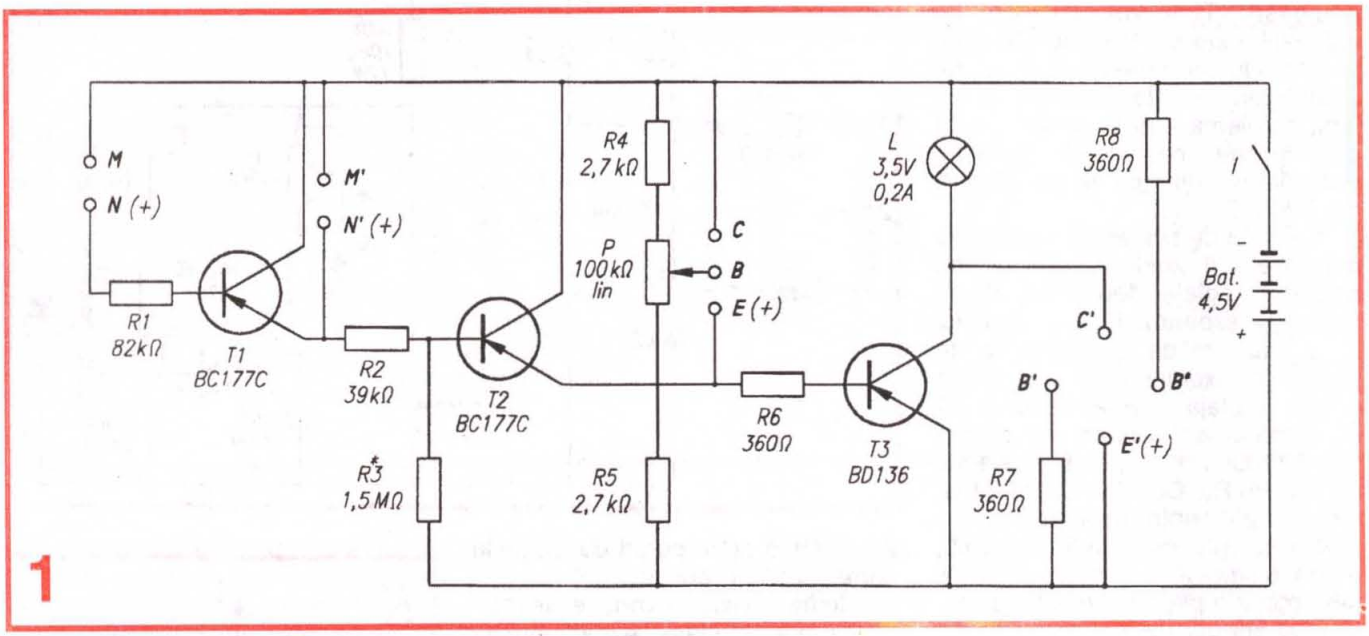
În **figura 5** este reamintită dispunerea terminalelor la tiristoarele din familia KY202.

TESTER multifuncțional

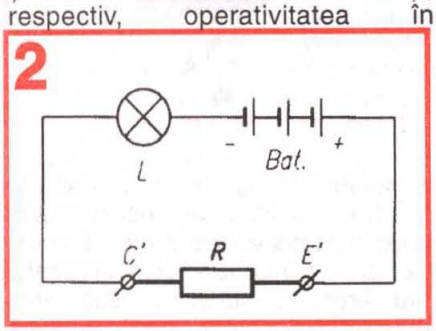
Am realizat acest *tester portabil* pentru componente electronice (tranzistoare, diode, dispozitive optoelectronice, condensatoare, rezistoare) și circuite electrice (continuitate, contacte de întrerupătoare, relee, termostate ș.a.) în urmă cu peste douăzeci de ani și mărturisesc sincer că de atunci l-am folosit mai frecvent, mai comod și adeseori mai concludent decât pe oricare alt aparat din dotare. Explicația o constituie cele două mari avantaje ale sale – în afară de faptul că este portabil – și anume cvasiuniversalitatea lui și, respectiv, operativitatea în exploatare. Numeroși constructori amatori, văzându-mă cum verific cu el rapid diverse componente în târg, m-au rugat să le dau schema, ba unii chiar au vrut să mi-l cumpere. Am avut și ecouri amuzante, de pildă când un „specialist" depanator radio-TV m-a făcut impostor când am pretins că pot testa cu el concludent condensatoare de 5-10 nF. Tocmai de aceea, cu scuzele de rigoare față de cititorii noștri din 1980 care s-ar putea să ne mai urmărească încă, m-am gândit că ar fi util pentru mulți constructori începători să prezint din nou construcția acestui tester.

Ideea de bază de la care am plecat a fost tocmai multifuncționalitatea, motiv pentru care am prevăzut patru grupuri distincte de borne de testare, cu sensibilități diferite și implicit cu destinații diferite. Astfel, am avut în vedere ca testerul să permită verificarea rapidă a tranzistoarelor (pnp și npn, de mică, medie și mare putere), a diodelor redresoare, a rezistențelor (de până la cel puțin 10 MΩ), a condensatoarelor (de la câțiva nanofarazi până la mii sau zeci de mii de microfarazi), a contactelor (rezistențe de 0-30 Ω) și continuității de circuit, a fotodiodelor, fototranzistoarelor etc.

În acest scop am realizat un banal amplificator de curent continuu cu trei etaje în cascadă (figura 1), echipate cu tranzistoarele T1, T2, T3, selectate pentru factori beta mari și curenți reziduali cât mai mici. Sarcina amplificatorului o constituie becul de lanternă L, deci indicația testerului este optică. Pentru ca în repaus, cu toate bornele de testare libere, becul L să fie complet stins, este nevoie de rezistența de blocare R3, a cărei valoare maximă admisibilă se va tatona experimental. Deoarece amplificarea totală în curent este enormă, este posibil ca becul L să se aprindă prin simpla atingere cu mâna a bornei N (mai ales când ne aflăm în apropierea unui circuit de rețea), fapt care ne-ar deranja mult în exploatarea testerului. De aceea se va alege atent valoarea lui R3, pentru că introducerea unui condensator de „antiparazitare" ar afecta negativ performanțele testerului.

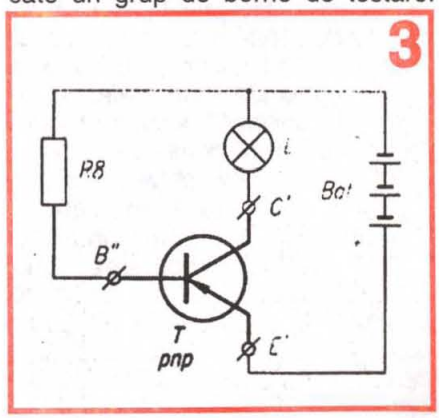


1



2

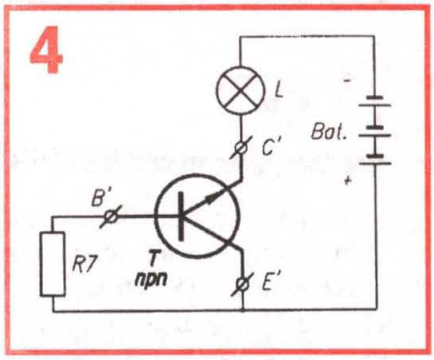
La intrarea fiecărui etaj de amplificare – deci pe fiecare din cele trei trepte de sensibilitate – am plasat câte un grup de borne de testare: M-N, M'–N' și, respectiv, E-B-C. În plus, direct de la sursa de alimentare (fără amplificare) am conectat



3

bornele E′-C′ care permit închiderea circuitului serie baterie + bec și bornele suplimentare B′-B″, care, prin rezistențele de limitare, R7, respectiv R8, permit polarizarea corespunzătoare pentru bazele tranzistoarelor de putere npn, respectiv pnp.

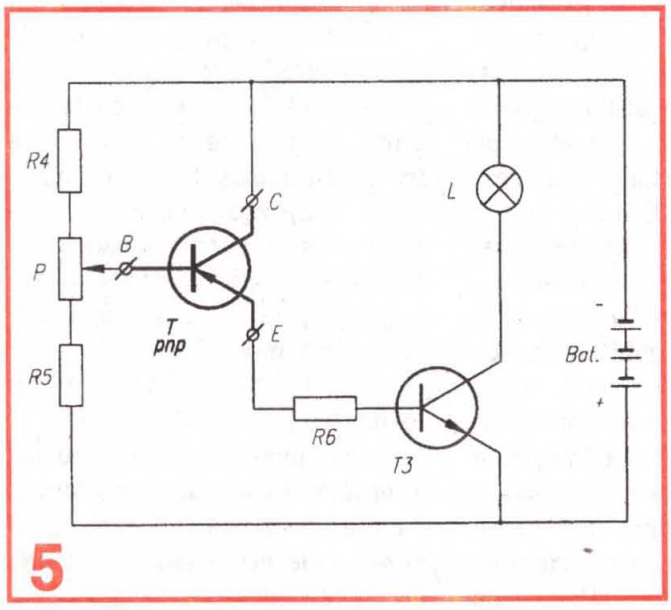
Alimentarea testerului am făcut-o inițial de la o baterie de lanternă de 4,5 V, consumul de curent nedepășind 200-250 mA, în funcție de tipul de bec L. Ulterior am înlocuit bateria cu un grup serie de trei acumulatoare-pastilă de câte 1,5 V, căruia i-am scos pe panoul frontal o mufă pentru reîncărcarea mai comodă.

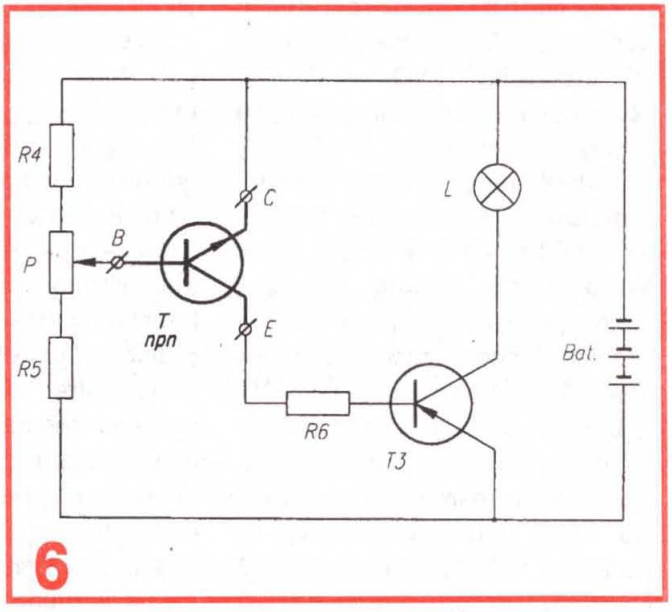


tatea izolației, la un eventual scurt-circuit intern sau întrerupere, lipsă de capacitate etc.

Deoarece bornele M′ și C vin ambele de la minusul alimentării, pe panoul frontal al testerului le-am comasat într-una singură. Aceasta ar fi fost valabilă și pentru M, dar am preferat, pentru comoditatea lucrului pe treapta de maximă sensibilitate, să montez perechea distinctă de borne M-N, a căror atingere simultană cu mâna, intrată în reflex, îmi confirmă prin aprinderea becului că starea bateriei este bună.

Între bornele M-N se pot verifica





Pentru a urmări mai ușor modul de lucru cu testerul, în figurile 2-6 au fost ilustrate câteva dintre multiplele posibilități de verificare, fără a mai figura întrerupătorul I, presupus închis. Astfel, în figura 2 este reprezentată schema internă echivalentă între bornele E′–C′ (se subînțelege că toate celelalte borne vor fi libere). Între bornele E′–C′ se pot verifica rezistențe R în plaja orientativă cuprinsă între zero ohmi (scurt-circuit/contact perfect) și circa 25-30 Ω. Tot aici se mai pot verifica diodele de medie și mare putere (în general, joncțiuni semiconductoare care suportă lejer 200-250 mA), precum și condensatoarele electrolitice de valori mari (orientativ peste 1000 μF). În cazul testării condensatoarelor, indicația luminoasă ne dă informație indirectă privitoare la valoarea capacității (prin timpul scurs până la stingerea completă a becului, la conectarea condensatorului cu respectarea polarității), dar și la calități de microfarazi. Evident, aici se pot testa și joncțiuni semiconductoare, componente optoelectronice etc.

În figurile 3 și 4 sunt ilustrate modurile de conectare la verificarea tranzistoarelor de putere de tip pnp (fig. 3), respectiv npn (fig. 4). Indicația este calitativă, de genul bun sau defect, având la dispoziție un curent de bază fix, via R8, respectiv R7.

Următorul grup de borne – E, B, C – servește la verificarea, sortarea și împerecherea tranzistoarelor de mică și medie putere, pnp sau npn, având posibilitatea de reglaj al polarizării în bază (divizorul rezistiv R4, P, R5), așa cum se arată în figurile 5 și 6. Între bornele E-C mai pot fi verificate rezistențe în plaja orientativă 0-3 kΩ, diode și joncțiuni semiconductoare de mică și medie putere, condensatoare cu valori de ordinul zecilor sau sutelor de microfarazi.

Mai în față, între bornele M′ și N′ se pot verifica rezistențe până la ordinul sutelor de kiloohmi și condensatoare cu capacități de ordinul sutelor de nanofarazi până la zeci-rezistențe cu valori de până la orientativ 10 MΩ, condensatoare cu capacități de la câțiva nanofarazi până la sute de nanofarazi, joncțiuni semiconductoare (inclusiv verificarea curenților inverși), fotodiode etc.

Nu insist asupra altor detalii sau „secrete" de utilizare, căci constructorii amatori care se vor decide să realizeze acest tester le vor descoperi singuri în scurt timp.

Nu voi mai sublinia decât faptul că bornele destinate conectării tranzistoarelor (E-B-C și, respectiv, E′–B′–B″–C′) au fost astfel dispuse spațial – cu repetarea stânga-dreapta a bornei B – încât să poată fi introduse comod terminalele tranzistoarelor, fără prea mare forțare sau deformare a lor. Toate bornele folosite de mine au fost borne/bucșe de antenă de la radioceptoarele de pe vremea aceea, cu excepția perechii M-N, care sunt borne de tablou electric.

Miniconvertor

Se întâmplă adeseori ca, „pe teren" fiind (de pildă, pe la magazinele cu componente electronice sau prin talcioc), să avem nevoie de o sursă portabilă de tensiune continuă mai „mărișoară" (15 V-30 V) pentru alimentarea unor instrumente de măsură sau a unor testere cu un consum de curent redus (până la 5 mA – 10 mA). Exemplul tipic îl constituie AVO-metrele clasice, care pe domeniul maxim de măsurare a rezistențelor (x 1000 kΩ) necesită de regulă o sursă auxiliară cu tensiunea de cca 30 V. Un alt exemplu îl poate constitui un tester de construcție proprie, conceput pentru verificarea rapidă pe teren a diodelor Zenner uzuale (cu tensiunea nominală de până la cca 24 V).

Desigur, această tensiune continuă poate fi obținută prin înserierea unui număr corespunzător de baterii sau de acumulatoare Cd-Ni miniatură. Soluția nu este însă rezonabilă, din considerente de cost și de gabarit, mai ales că vom folosi respectiva sursă doar ocazional, probabil.

Mult mai atractivă mi s-a părut ideea de a realiza un *miniconvertor c.c.-c.c.* care se alimentează cu tensiune uzuală, de pildă 4,5 V, și care să furnizeze la ieșire tensiunea dorită (15 V-30 V). Un astfel de convertor se compune dintr-un multivibrator de audiofrecvență, un etaj de amplificare în curent, un transformator ridicător de tensiune și un grup de redresare-filtrare, completat cu un element de limitare în tensiune.

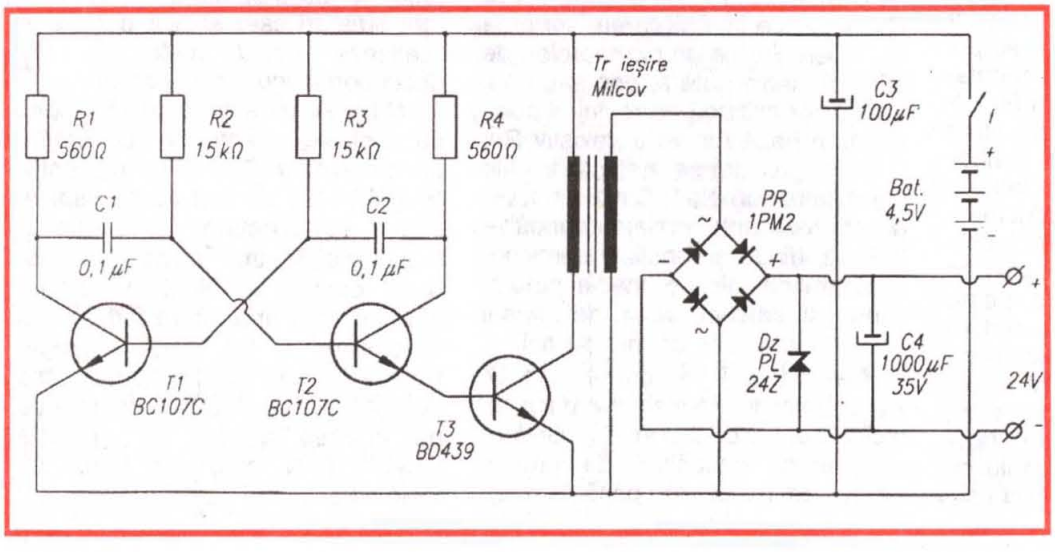
În exemplul propus în figură, multivibratorul a fost realizat cu tranzistoarele T1-T2 și piesele aferente (C1, C2, R1, R2, R3, R4), etajul de amplificare în curent este reprezentat de tranzistorul T3, în configurație de repetor pe emitor, iar transformatorul ridicător de tensiune Tr. este un transformatoraș „de ieșire" de la radioreceptoarele mai vechi cu tranzistoare, folosit invers, adică aplicând semnalul multivibratorului în secundarul lui (fosta înfășurare de difuzor, cu spire mai puține și conductor de bobinaj mai gros). Înfășurarea primară, de unde vom prelua tensiunea „ridicată", este de regulă cu priză mediană, priză de care nu avem aici nevoie.

O singură problemă practică se ridică, și anume necesitatea de a suprima la ieșire (înainte de redresare-filtrare sau după) vârfurile de tensiune ce pot apărea (și de regulă apar) din cauza faptului că tensiunea alternativă aplicată transformatorului nu este sinusoidală, ci rectangulară. Aceste vârfuri de tensiune pot fi periculoase pentru aparatul alimentat, așa că se procedează la eliminarea lor prin limitarea amplitudinii.

Limitarea se poate face înainte de redresare-filtrare (grupul PR-C4), caz în care la ieșirea transformatorului se conectează două diode Zenner de același tip (de exemplu, 2x PL 24Z) legate în serie dar în sensuri opuse, pentru limitare simetrică pe ambele semialternanțe, evident. În figură a fost indicată limitarea după redresare, caz în care este nevoie de o singură diodă Zenner (DZ) de valoare dorită.

În fine, montajul a fost completat cu un întrerupător de alimentare, I, și cu un condensator C3 în paralel cu sursa de alimentare (bateria de 4,5 V), care, desigur, nu servește la filtrarea tensiunii de alimentare, ci la reducerea impedanței sursei la frecvența de lucru a generatorului.

Cu piesele din figură am obținut, pentru Tr. = transformator de ieșire de la radioreceptoarele „Milcov", o tensiune de ieșire de cca 16 V. Dacă se dorește o tensiune de ieșire mai mare (24 V-30 V), fie se alege alt model de transformator, fie se modifică raportul de transformare, reducând treptat numărul de spire din fostul secundar. Cel mai bine, desigur, este să se rebobineze un astfel de transformator pentru raportul de transformare dorit.



PREAMPLIFICATOR de PERFORMANȚĂ cu TUBURI

Ing. Aurelian Mateescu

Schema electrică (figura 1) are unele similitudini cu schema publicată anterior, dar și diferențe clare de abordare a unor probleme:

– folosirea unor etaje suplimentare cu semiconductoare pentru obținerea unei înalte rejecții de mod comun a sursei de alimentare;

– utilizarea de triode funcționând în paralel, pentru reducerea impedanței de ieșire a etajului, cu rezultate în creșterea raportului semnal – zgomot.

Preamplificatorul se compune din:

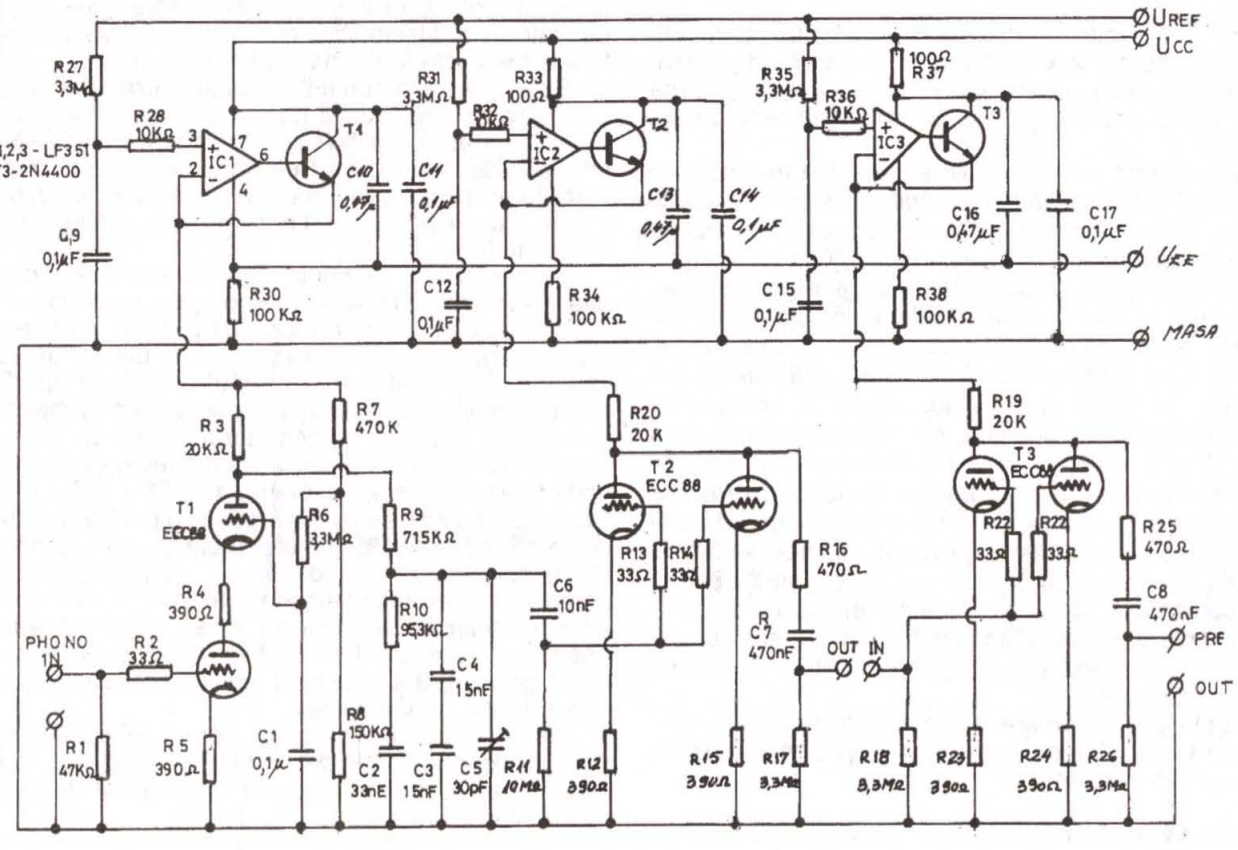
– un etaj de intrare pentru doză magnetică, echipat cu o dublă triodă ECC88 (de altfel, tot preamplificatorul este echipat cu duble triode ECC88 sau 6DJ8), în configurația deja cunoscută, care asigură o amplificare mare în tensiune;

– o rețea de corecție corespunzătoare normei RIAA, formată din rezistențe și capacități alese corespunzător;

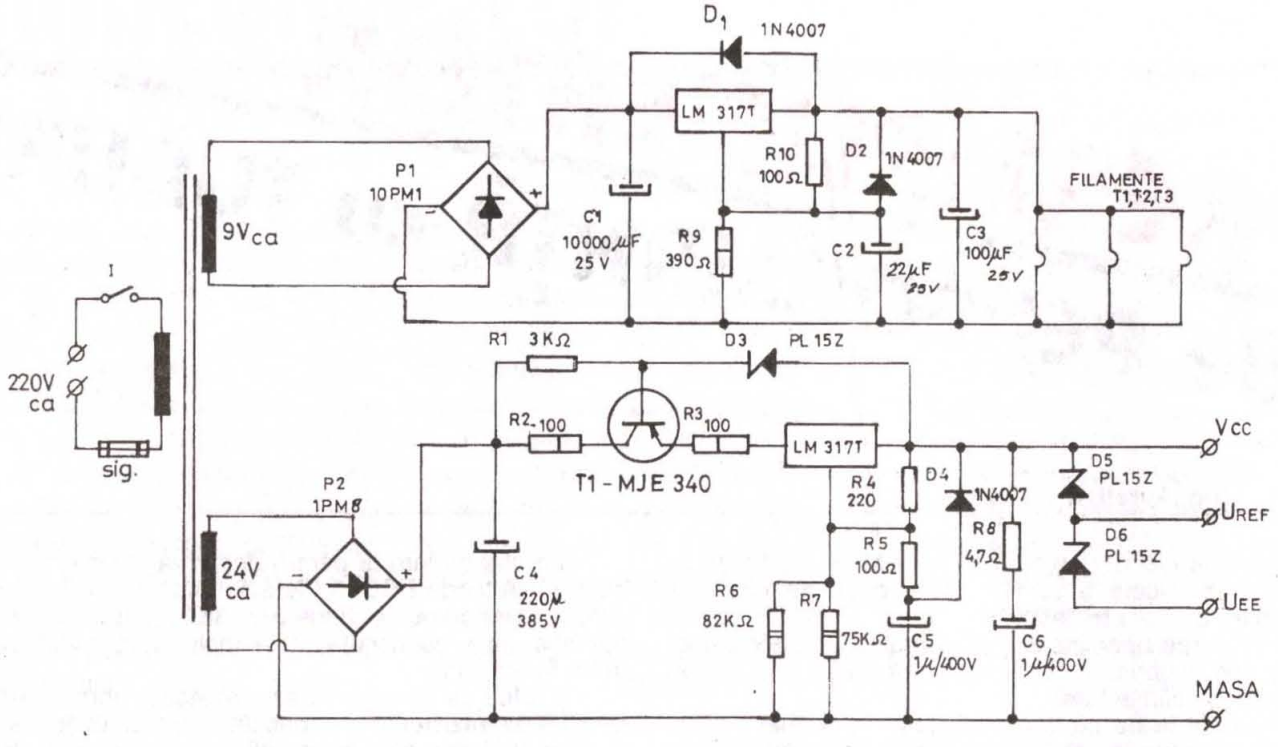
– un al doilea etaj de amplificare, în care cele două jumătăți ale dublei triode sunt conectate în paralel;

(Continuare în pag. 10)

1



2



(Urmare din pag. 9)

– cel de al treilea etaj, identic cu al doilea, care asigură amplificarea semnalului de la ieşirea preamplificatorului RIAA sau a oricărei surse de semnal ce se leagă la intrare printr-un sistem de conectare-comutare adecvat.

Sistemul prin care sunt alimentate cele trei etaje de la aceeaşi sursă de energie este diferit de schemele clasice. De obicei, toate etajele care formează un sistem audio sunt alimentate de la o sursă comună de energie. Practic, nici o sursă nu are rezistenţa de ieşire nulă, caz ideal. Reţeaua de curent alternativ este poate cea mai apropiată sursă de curent ce se apropie de cazul ideal. În practică, un etaj audio conectat la o sursă care nu are rezistenţa de ieşire nulă va absorbi de la aceasta un curent variabil, ce depinde de valoarea semnalului audio. Acesta va produce o modificare a tensiunii pe rezistenţa de ieşire a sursei. Deşi atenuată de rejecţia fiecărui etaj în parte, această tensiune devine un semnal pentru toate celelalte etaje. Dacă valoarea raportului de rejecţie a sursei este scăzută, iar valoarea amplificării semnalului între etaje este mare, ca în cazul preamplificatorului RIAA, atunci câştigul buclei etajului, via sursa de alimentare, poate depăşi unitatea. Rezultatul este apariţia oscilaţiilor.

Sursele de alimentare obişnuite utilizează un condensator de şuntare pentru a defini impedanţa sursei la frecvenţe joase, în timp ce

$$Z = \frac{1}{2} \times 3{,}14 \times f \times C$$

De aceea, instabilitatea va fi prezentă în special la frecvenţe joase, în timp ce rezistenţele serie ale condensatoarelor electrolitice de filtraj pot provoca instabilitate la frecvenţe înalte dacă nu sunt şuntate.

Schemele moderne utilizează stabilizatoare de tensiune care au impedanţa de ieşire foarte apropiată de zero. Deoarece amplificatorul de eroare trebuie să aibă un răspuns căzător cu frecvenţa pentru a-şi menţine stabilitatea proprie, impedanţa sursei este inductivă şi creşte cu frecvenţa, putând apărea instabilitate la frecvenţe înalte.

În concluzie, orice sursă va avea rezistenţa de ieşire diferită de zero. Stabilitatea montajului se obţine atunci când fiecare etaj are un raport de rejecţie a sursei suficient de mare. Pentru aceasta s-au utilizat trei etaje identice care cuprind fiecare câte un AO de tip LF351 sau 072 şi un tranzistor (din seria BF) ce formează un stabilizator adecvat. Alimentatorul (figura 2) este prevăzut cu alimentarea în c.c. a filamentelor. Se va avea în vedere răcirea corespunzătoare a lui T1 şi a CI-LM317T. Dacă este posibil, se va prevedea şi o poziţie de STAND BY la alimentarea filamentelor tuburilor, când tensiunea filamentelor este în jur de 4 volţi. Aceasta asigură un număr minim de molecule ionizate în interiorul tuburilor. Aceste molecule se ionizează la aplicarea tensiunii anodice şi sunt accelerate către catod, unde provoacă uzura prematură a acestuia, din care cauză se impune minimizarea numărului lor.

Preamplificatorul, executat corect şi cuplat cu un pick-up de bună calitate, dotat cu doză MC, va da deplină satisfacţie, situându-se la un nivel de preţ de peste 2000 USD.

AMPLIFICATOR CU TUBURI ÎN CLASĂ A

Ing. Aurelian Mateescu

Caracteristici tehnice:

– etaj final în clasă A, fără curenți de grilă;
– banda de frecvență 30-20.000 Hz, cu o neliniaritate mai mică de +/- 1 dB;
– puterea nominală este de 6 W pentru THD max. = 0,5%;
– tensiunea la intrare pentru puterea nominală este de 1 volt.

Desigur că o primă întrebare este legată de puterea debitată, care pare foarte mică. Într-adevăr, pentru incinte cu sensibilitatea mică puterea nu este suficientă pentru a obține un nivel sonor acceptabil pentru audiții de muzică rock în forță. Etajul final prezentat are însă avantajul net al unui coeficient redus de distorsiuni neliniare și armonice, ca o compensare pentru puterea de ieșire redusă și se recomandă audițiilor de calitate.

Primul etaj este echipat cu o dublă triodă ECC 81. Pentru a se elimina reactanța capacitivă care atenuează frecvențele joase, cuplajul între anodul primei triode și al celei de a II-a se face galvanic, ceea ce a impus negativarea grilei prin mărirea valorii lui R6. Circuitele C3, R8 și C4, R9 realizează compensarea frecvențelor înalte. Reacția negativă asigurată între ieșirea transformatorului și catodul primei triode este de circa 24 dB și asigură linearitatea caracteristicii de răspuns a amplificatorului. Trei circuite RC conectate la transformatorul de ieșire, R20, C9; R22, C12 și R21, C10 au același efect de linearizare a răspunsului.

Se poate folosi transformatorul de ieșire de la radioreceptorul Modern, la care înfășurarea de ieșire, dublă, legată în paralel pentru impedanța de 4 ohmi, se va separa și lega în serie pentru sarcina de 8 ohmi, iar priza mediană se va folosi în circuitul de reacție.

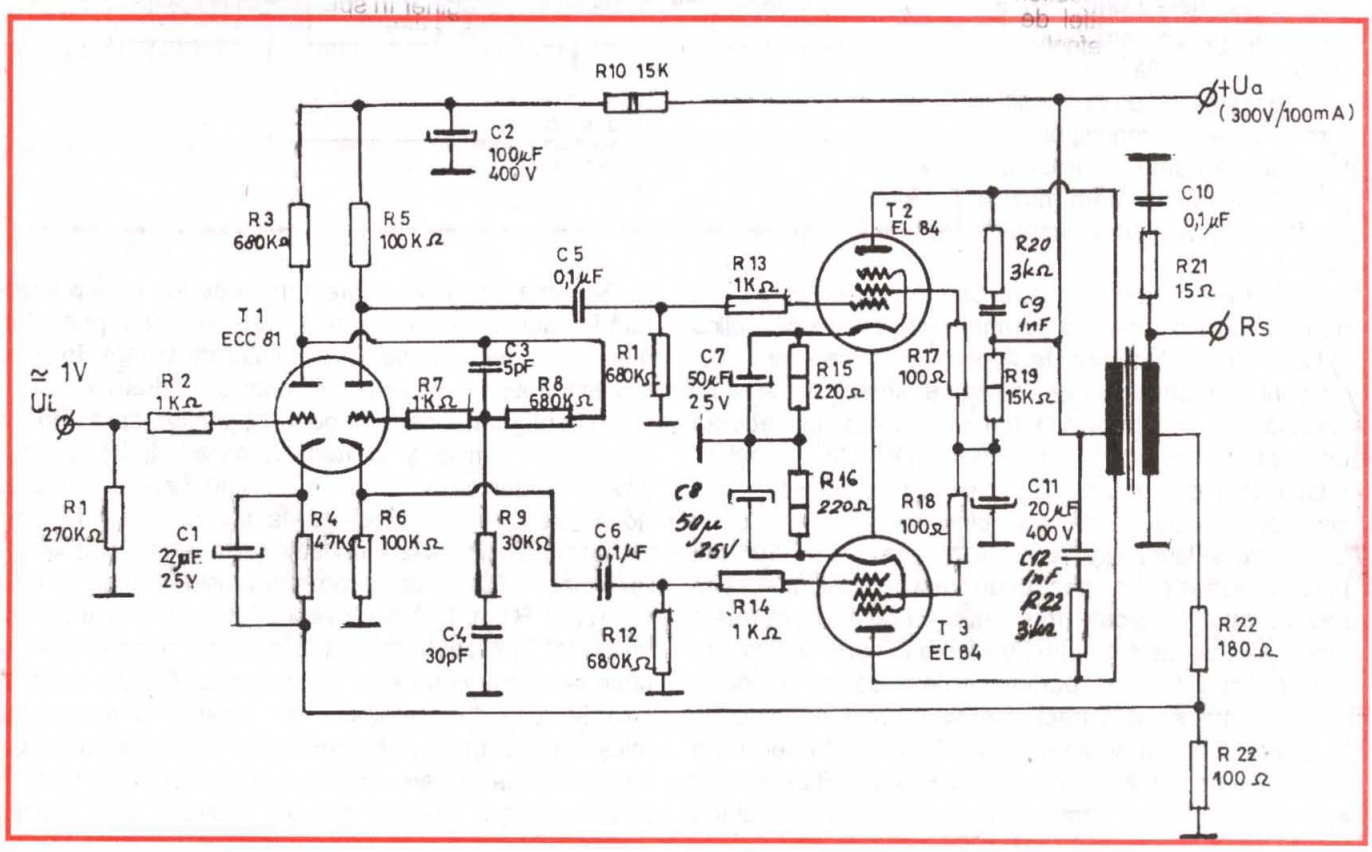
Cablajul se poate executa în două variante:

– clasic, în aer, în jurul soclurilor, în cazul în care se dispune de socluri clasice;
– pe circuit imprimat, în cazul în care dispuneți de socluri pentru implantare în cablaj, socluri ce pot fi recuperate din televizoarele mai vechi.

Alimentarea montajului necesită o sursă de energie capabilă să furnizeze:

– o tensiune anodică de 300 V/100 mA pe canal;
– o tensiune pentru filamentele tuburilor de 6,3 V/2A pe canal.

Alimentarea în c.c. a filamentelor ar fi de dorit, ceea ce ar presupune modificarea corespunzătoare a transformatorului de rețea și a părții electronice. Dacă se adoptă varianta unui preamplificator cu tuburi, montat pe același șasiu, se va ține cont, la dimensionarea transformatorului de rețea, de consumul total al montajului.



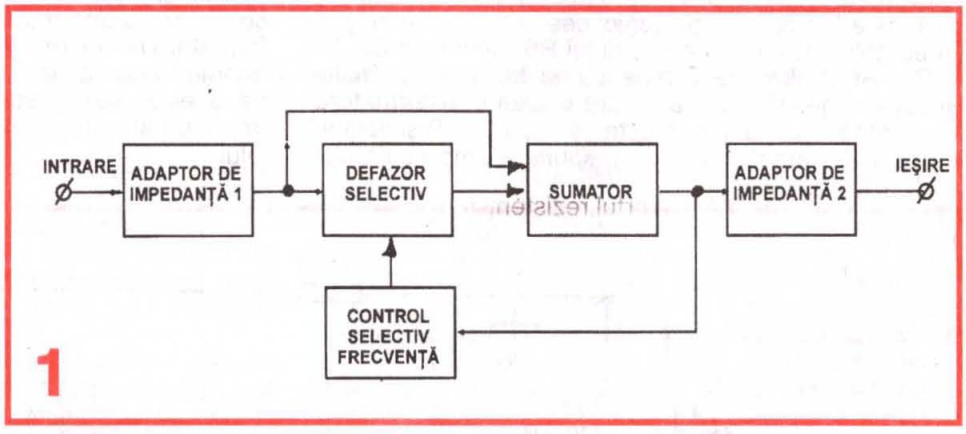
CORECTOR DE TON CU TRANZISTOARE

Prof. ing. Emil Marian

Orice aparat electroacustic este dotat cu posibilitatea accentuării sau atenuării nivelului frecvențelor joase sau înalte care fac parte din componența unui program muzical, conform preferințelor ascultătorului. Aceste reglaje se realizează cu ajutorul unui bloc electronic interconectat de cele mai multe ori între blocul preamplificator și blocul amplificator de putere. Analizând diversitatea schemelor electrice de corectoare de ton, s-a ajuns la concluzia că cel mai simplu și totodată eficient montaj de acest tip este cel prevăzut cu posibilitatea de corecție separată a frecvențelor joase, medii și înalte – corectorul de ton pe trei benzi.

Ideea care stă la baza realizării corectorului de ton prezentat constă în amplificarea sau atenuarea selectivă a trei porțiuni separate, componente ale benzii de audiofrecvență, astfel încât să fie posibilă obținerea unei caracteristici de transfer amplitudine – frecvență reglabilă.

În acest fel se poate modifica forma finală a compoziției spectrale amplitudine – frecvență proprii oricărui program muzical conform preferințelor ascultătorului.



1

Schema bloc a corectorului de ton este prezentată în figura 1. Se observă că semnalul de intrare se aplică inițial unui bloc adaptor de impedanță 1, care are rolul micșorării impedanței de intrare a sursei de semnal „văzută" de corectorul de ton propriu-zis, în vederea unor prelucrări ulterioare convenabile. De la ieșirea adaptorului de impedanță 1, semnalul util se aplică simultan blocului sumator și blocului defazor selectiv. Defazorul selectiv are rolul de a defaza cu 180° trei porțiuni distincte din spectrul de frecvență inițial al semnalului audio aplicat (frecvențele joase, frecvențele medii și frecvențele înalte). Ponderea în ceea ce privește amplitudinea fiecărei porțiuni este stabilită de către blocul control selectiv frecvență, care preia semnalul de la ieșirea blocului sumator, prin intermediul unei bucle de reacție negativă selectivă, stabilind amplificarea sau atenuarea finală a semnalului audio în fiecare dintre cele trei subbenzi controlate. De la ieșirea blocului sumator, semnalul audio modificat se aplică blocului adaptor de impedanță 2, care are rolul atât de etaj tampon între corectorul de ton propriu-zis și ieșirea montajului, cât și de micșorare a impedanței de ieșire, în vederea adaptării comode cu orice bloc electronic care succede lanțul electroacustic din care face parte corectorul de ton (reducător de zgomot, amplificator de putere etc.).

Corectorul de ton propus spre a fi realizat deține următoarele performanțe, care situează montajul în categoria HI-FI:

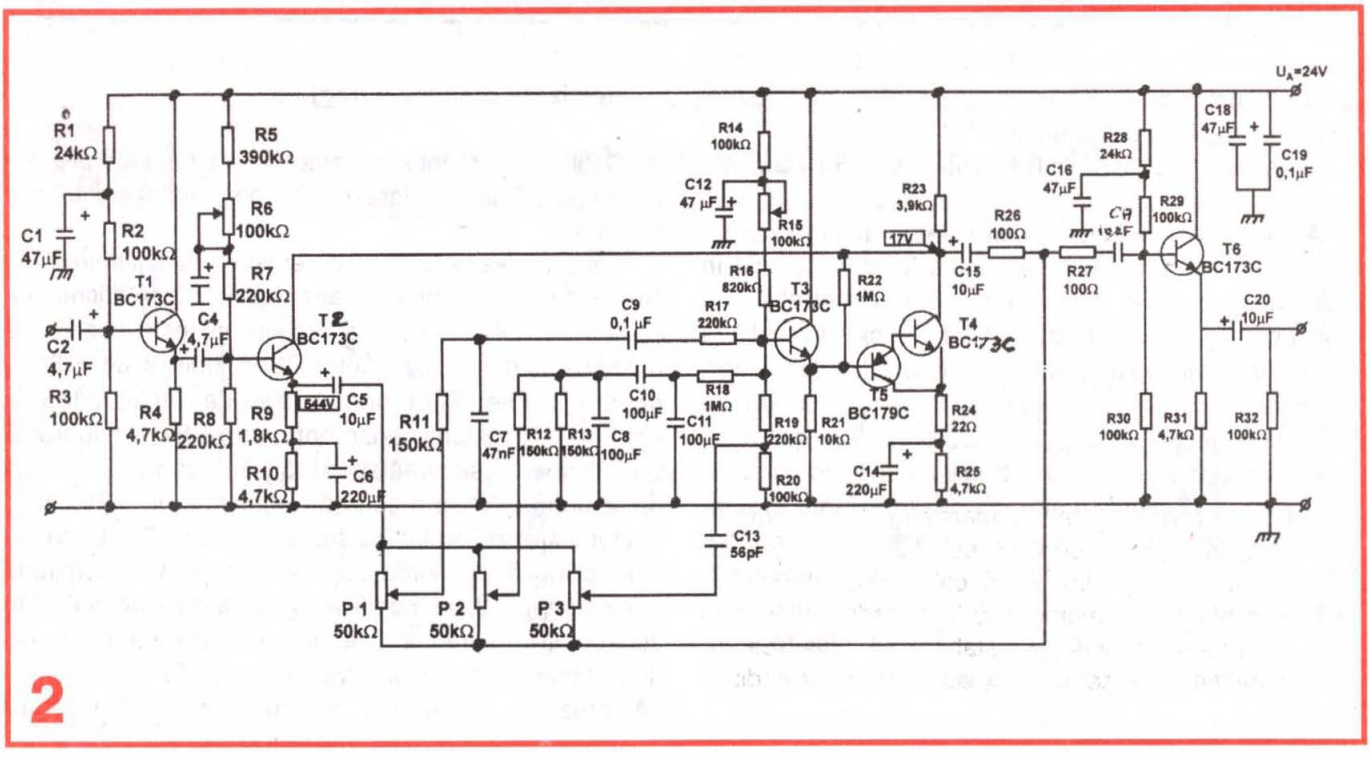
- impedanța de intrare Zi = 50kΩ;
- impedanța de ieșire Ze = 5kΩ;
- reglaj de ton în subbenzi:
  25 Hz, Amax = 20dB;
  Amin = - 24dB;
  1 kHz, Amax = 22dB;
  Amin = - 26dB;
  15 kHz, Amax = 20 dB;
  Amin = - 24 dB;
- raport semnal-zgomot S/N ≥ 75dB;
- tensiunea de intrare Ui = 200 mV_{RMS};
- distorsiuni armonice totale THD ≤ 0,1%;
- distorsiuni de intermodulație TID ≤ 0,06%;
- tensiunea de alimentare UA = 24V.

Schema electrică a corectorului de ton este prezentată în figura 2. Semnalul de intrare se aplică, prin intermediul condensatorului C2, etajului de intrare, în baza tranzistorului T1. El este amplasat în cadrul montajului într-o configurație de tip repetor pe emitor, care permite micșorarea simplă și comodă a impedanței de intrare proprii sursei de semnal, în scopul prelucrărilor ulterioare ale acestuia. Polarizarea tranzistorului T1 este asigurată de un divizor rezistiv de tensiune, format din rezistoarele R2 și R3, care preia tensiunea continuă de la grupul R1, C1. Acesta reprezintă un filtru trece-jos amplasat în scopul filtrării suplimentare a tensiunii continue destinate polarizării tranzistorului T1. Din emitorul tranzistorului T1, semnalul de intrare cu impedanța micșorată se aplică prin intermediul condensatorului C4 blocului sumator, care conține tranzistoarele T2, T4 și T5 și concomitent blocului defazor selectiv, care conține

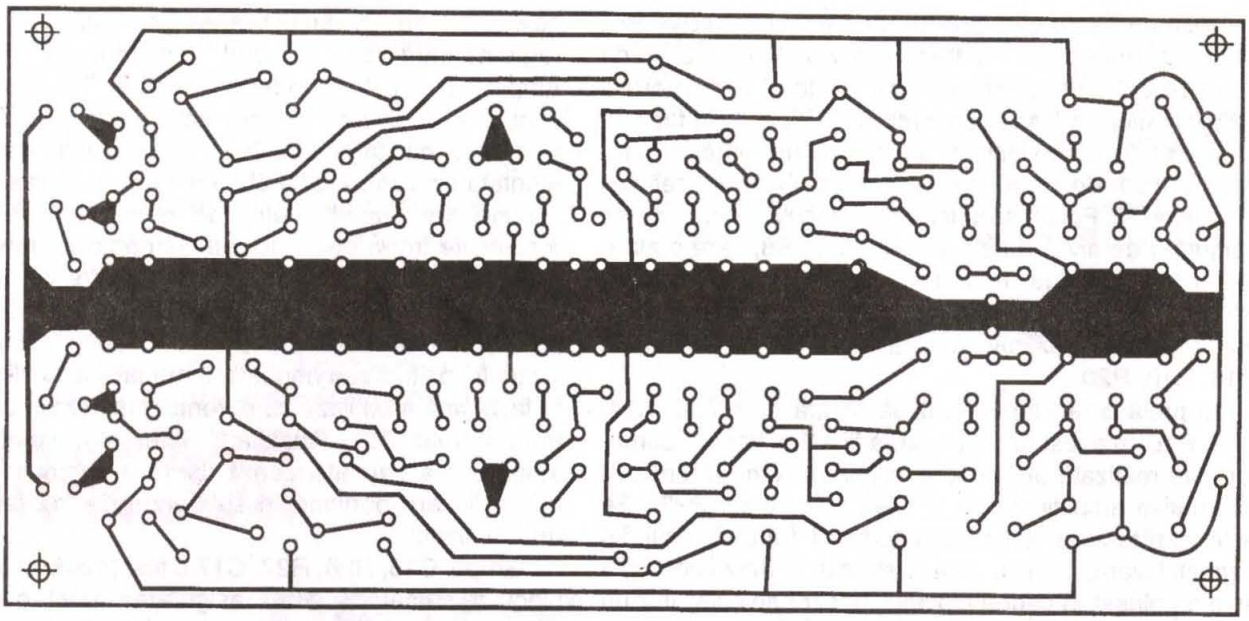
tranzistorul T3. El este precedat de trei filtre pasive RC, trece-jos, trece-bandă şi trece-sus. Semnalul preluat de către blocul defazor selectiv din emitorul tranzistorului T2, prin intermediul condensatorului C5, este în fază cu semnalul de intrare iniţial şi defazat cu 180° faţă de semnalul preluat de blocul sumator din colectorul aceluiaşi tranzistor T2. Polarizarea iniţială a blocului sumator este asigurată de divizorul de tensiune R7, R8, care preia o tensiune continuă filtrată de grupul R5, R6, R7. Polarizarea finală a blocului sumator este completată de etajul defazor selectiv, realizat cu ajutorul divizorului R16, R10, R20.

El preia o tensiune continuă filtrată de grupul R14, C12, R16. În acest fel polarizarea finală a blocului sumator este realizată urmărind excursia maximă a tensiunii alternative amplificate (la bornele rezistenţei R23). Ea este realizată în zona caracteristicii tranzistorului T5 perfect liniară, practic fără distorsiuni. Tranzistorul T3 este amplasat în cadrul blocului defazor selectiv, într-un etaj de repetor pe emitor, în scopul micşorării impedanţei de ieşire a celor trei filtre care acţionează simultan în interiorul benzii de audiofrecvenţă. Filtrul trece-jos este realizat de grupul R11, C7, C9, filtrul trece-bandă de grupul R12, R1, C18, C10, C11, iar filtrul trece-sus de către grupul C13, R20 (rezistenţa R20 făcând simultan parte din reţeaua de polarizare în curent continuu a tranzistorului T3). Însumarea celor trei semnale filtrate de filtrele menţionate anterior se realizează cu ajutorul rezistenţelor R17, R18 şi R19 (rezistenţa R19 făcând parte din divizorul rezistiv care polarizează tranzistorul T3). Blocul sumator adiţionează o parte a semnalului iniţial (preluat din colectorul tranzistorului T2) cu o amplificare reglementată de raportul rezistenţelor R23/R9 şi o altă parte formată din suma semnalelor generate de cele trei filtre, cu amplificarea generală de însumare reglementată de raportul rezistenţelor R23/R24. Amplificarea este ponderată separat în fiecare subbandă de frecvenţă în care acţionează cele trei filtre. Ponderea cu care contribuie fiecare filtru este reglementată de către blocul control selectiv frecvenţă, care conţine trei potenţiometre de reglaj, P1, P2 şi P3, amplasate într-o buclă de reacţie negativă între ieşirea blocului sumator şi intrările celor trei filtre de frecvenţă. În funcţie de poziţia fiecărui cursor al celor trei potenţiometre, amplificarea în subbanda de frecvenţă poate fi pozitivă sau negativă (semnalul de ieşire obţinut în fază sau în antifază cu curentul preluat din colectorul tranzistorului T2). Rezultatul final al însumării este amplificarea sau atenuarea dorită a semnalului audio util în fiecare porţiune în subbanda de frecvenţă, fapt urmărit iniţial.

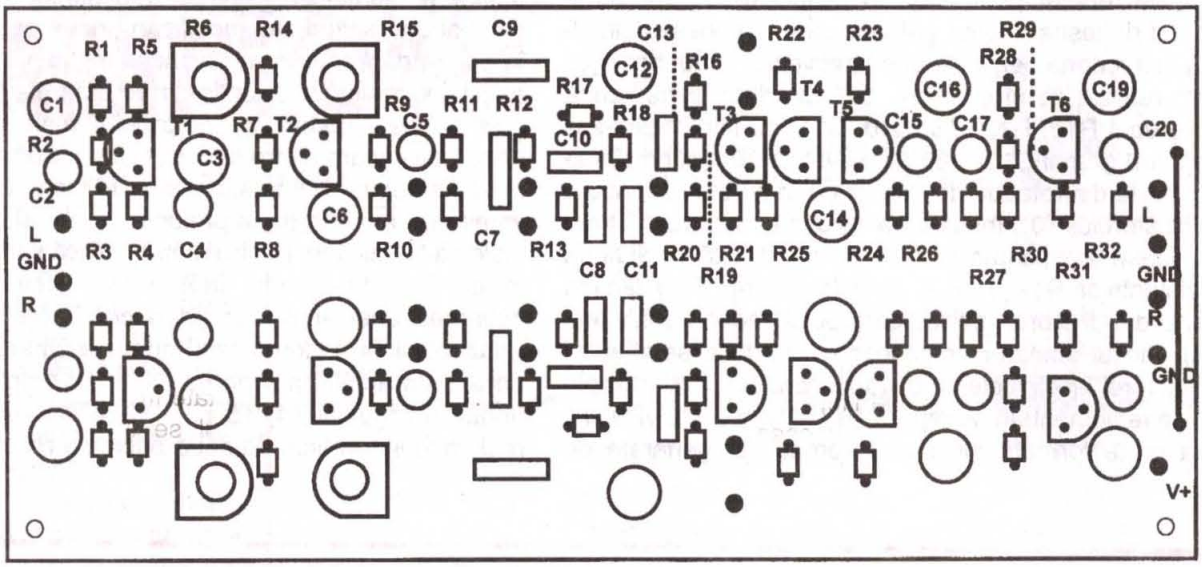
Grupul C15, R26, R27, C17 a fost prevăzut la ieşirea blocului sumator pentru asigurarea unei comportări optime a montajului în timpul regimurilor tranzitorii de funcţionare (salturi sau modificări bruşte de amplitudine în banda de frecvenţă a semnalului audio util). Ramura etajului sumator care conţine tranzistoarele T4 şi T5 trebuie să fie capabilă de amplificări mari (cca 40dB), deoarece fiecare dintre cele trei filtre introduce atenuări mari ale semnalului în subbanda de lucru. Concomitent este necesar ca în urma prelucrării semnalului, distorsiunile să fie minime, pentru a nu modifica semnalul audio iniţial. Datorită acestui fapt a fost prevăzut, pentru obţinerea unei amplificări mari cu distorsiuni minime, tranzistorul T4. El formează împreună cu tranzistorul T5 un etaj de amplificare de tip super-G. Amplificarea generală a grupului T4, T5 ($\beta \cong h21ET4 \cdot h21ET5$) este reglementată în final de două bucle de reacţie negativă



2



3



4

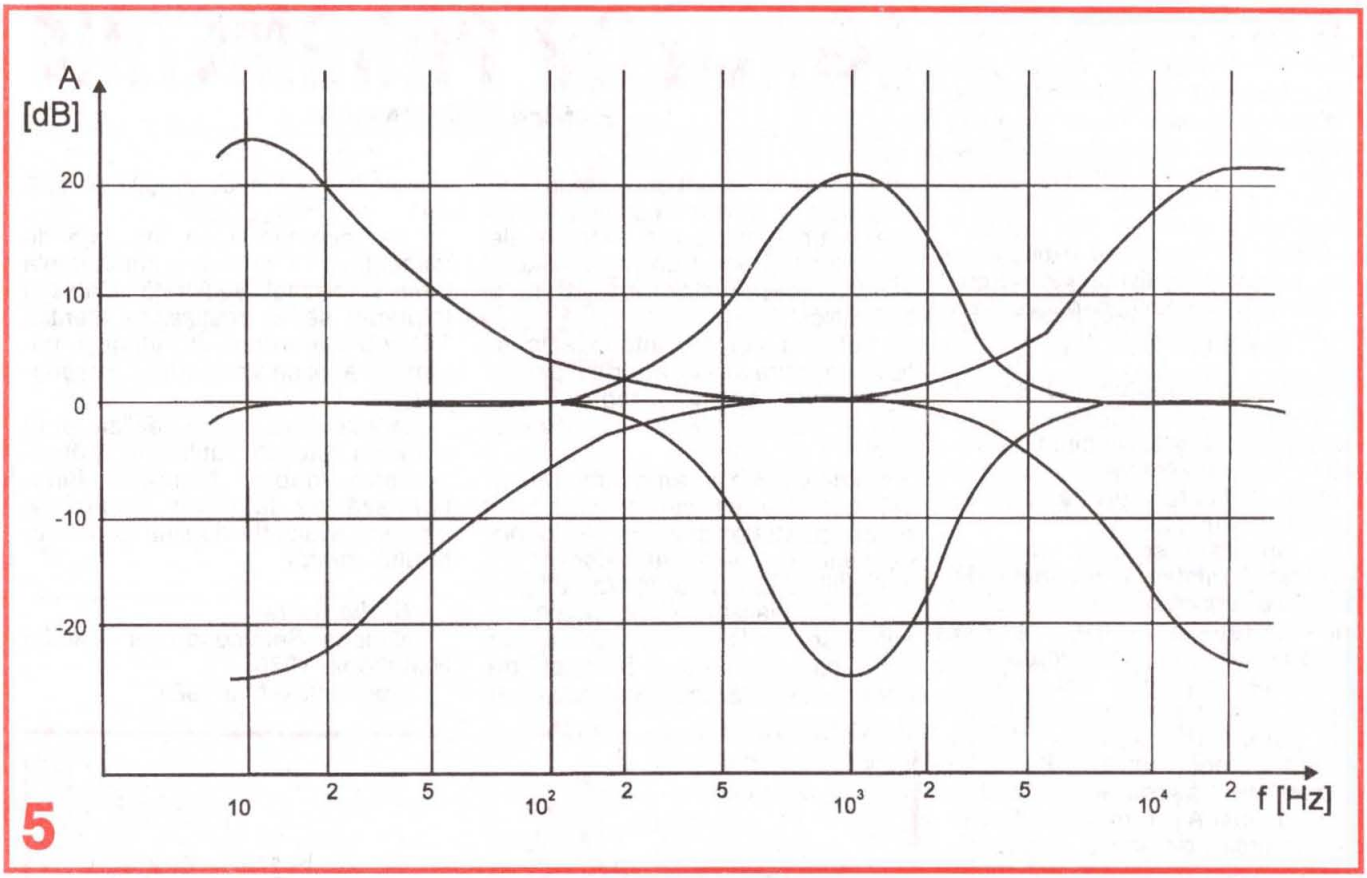
locală, formate de rezistențele R22 și R24. În acest fel amplificarea finală a dubletului T4, T5 este practic liniară în întreaga bandă de audiofrecvență. (AT4T5 ≈ R23/R24 = 42dB).

Amplificarea finală la ieșirea sumatorului (deci practic a corectorului de ton) este astfel calculată încât în momentul în care cursoarele potențiometrelor din blocul control selectiv frecvență P1, P2 și P3 se află la poziția de mijloc, să prezinte valoarea unitară (deci semnalul audio rămâne nemodificat). De la ieșirea blocului sumator (colectorul tranzistorului T2) semnalul

Realizare practică și reglaje

Cablajul imprimat al corectorului de ton este prezentat în figura 3, iar amplasarea componentelor electrice în figura 4.

Se acționează cursorul potențiometrului semireglabil R6 până când în emitorul tranzistorului T2 se obține tensiunea de 5,4V. În caz că reglajul nu este posibil, se modifică valoarea rezistenței R5 în limitele de ± 20%, după care se reiau operațiunile de reglaj până la

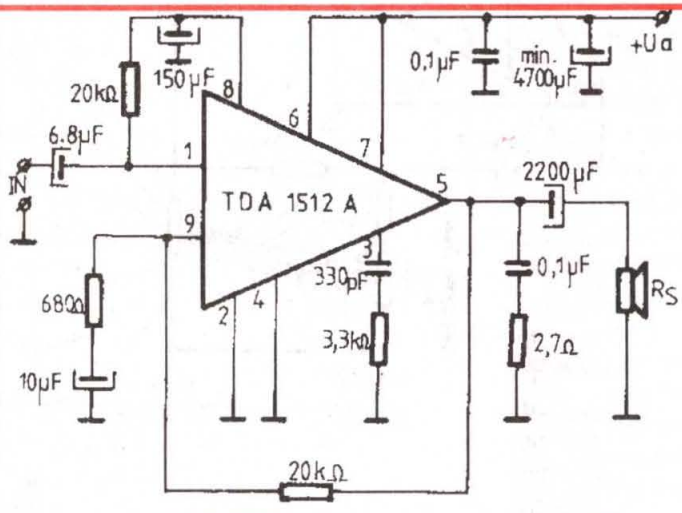


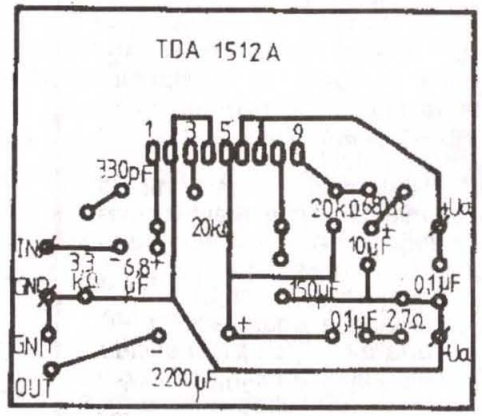
5

obținerea strictă a acestei valori se poate ajusta fin potențiometrul semireglabil R15. După ce se efectuează aceste reglaje și pe canalul informațional R, cursoarele potențiometrelor semireglabile R6, R6' și R15, R15' se rigidizează cu câte o picătură de vopsea. Legăturile galvanice care privesc intrarea, ieșirea montajului și conexiunile cu grupul potențiometrelor de reglaj P1, P2, P3, P1', P2', P3' se efectuează obligatoriu folosind conductor ecranat. Se întrerupe alimentarea montajului, se înlătură ștrapul de la intrare, după care se recomandă ecranarea folosind o cutie din tablă de fier. Cu ajutorul unui osciloscop și al unui generator de audiofrecvență se pot vizualiza caracteristicile de transfer ale montajului, similare cu cele prezentate în figura 5. Din punct de vedere funcțional, montajul se intercalează în lanțul electroacustic, unde va funcționa între etajul preamplificator și amplificatorul de putere.

Realizat și montat corect, montajul va fi de un real folos amatorilor de audiții HI-FI, confirmând pe deplin performanțele estimate inițial.

TDA1512A – amplificator audiofrecvență HI-FI, 10-20 W





TDA 1512A CIRCUITUL IMPRIMAT
(fața plantată)

EGALIZOR PARAMETRIC

Prof. ing. EMIL MARIAN

Egalizorul parametric prezentat face parte din categoria montajelor HI-FI necesare într-un lanț audio cu performanțe moderne. Montajul folosește performanțele superioare ale circuitelor integrate pentru realizarea corecțiilor semnalului de intrare. Egalizorul îndeplinește funcțiile unui circuit Baxendall cu posibilități extinse de lucru, realizând o diversitate de caracteristici funcționale, capabile de a satisface cerințele cele mai exigente.

Pentru realizarea cât mai simplă și totodată pentru obținerea unor rezultate optime s-au îmbinat proprietățile filtrelor active cu performanțele ridicate ale amplificatoarelor operaționale.

Să analizăm schema electrică prezentată în figura 1. Semnalul de intrare se aplică prin intermediul condensatorului C_1 pe intrarea neinversoare a amplificatorului operațional A_1. Controlul frecvențelor joase se realizează cu ajutorul potențiometrului P_1. Când cursorul potențiometrului P_1 este deplasat spre ieșirea amplificatorului operațional A_1, o mare parte din componentele de joasă frecvență ale semnalului de intrare vor trece prin filtrul trece-jos $C_2R_3P_3$ și vor apărea în punctul V_0. Deoarece amplificatorul operațional A_2 inversează semnalul, rezultă că obținem la ieșirea lui o atenuare a componentelor de joasă frecvență. Dacă se inversează deplasarea cursorului potențiometrului P_1, se obține o scădere a componentelor de joasă frecvență pe intrarea neinversoare a amplificatorului operațional A_2, deci amplificarea finală a frecvențelor joase crește.

Registrul de ieșire al frecvențelor joase se reglează cu ajutorul potențiometrului P_3, modificând atenuarea filtrului $C_2R_3P_3$. Similar, se obțin aceleași rezultate pentru frecvențele înalte cu ajutorul filtrului trece-sus $C_3R_4P_4$ și al amplificatorului operațional tampon A_4. Registrul de ieșire al frecvențelor înalte se obține printr-o manevrare corespunzătoare a cursorului potențiometrului P_4.

În ambele cazuri, potențiometrul P_5 controlează suma reacțiilor negative aplicate amplificatorului operațional A_2. În acest fel se reglează nivelul profunzimii corecțiilor.

Performanțele egalizorului reies din analiza caracteristicilor funcționale obținute cu ajutorul unui generator de audiofrecvență și al unui osciloscop.

În figura 2 se prezintă caracteristicile de ieșire ale egalizorului pentru un registru constant și o profunzime a corecțiilor construită. În figura 3 se prezintă caracteristicile de ieșire ale egalizorului pentru un registru constant și o profunzime variabilă a corecțiilor.

În figura 4 se prezintă caracteristicile de ieșire ale egalizorului pentru profunzime constantă, registru variabil și răspuns liniar la frecvențe înalte.

În cele trei diagrame sunt date și valorile, maxime sau minime, ale potențiometrelor P_1-P_5, din punct de vedere al acționării, corelat cu indicațiile menționate în figura 1.

Pentru realizarea practică a montajului se vor folosi componente de bună calitate, sortate în clasa de precizie 2%. Ca amplificatoare operaționale se folosesc circuite de tip A 741.

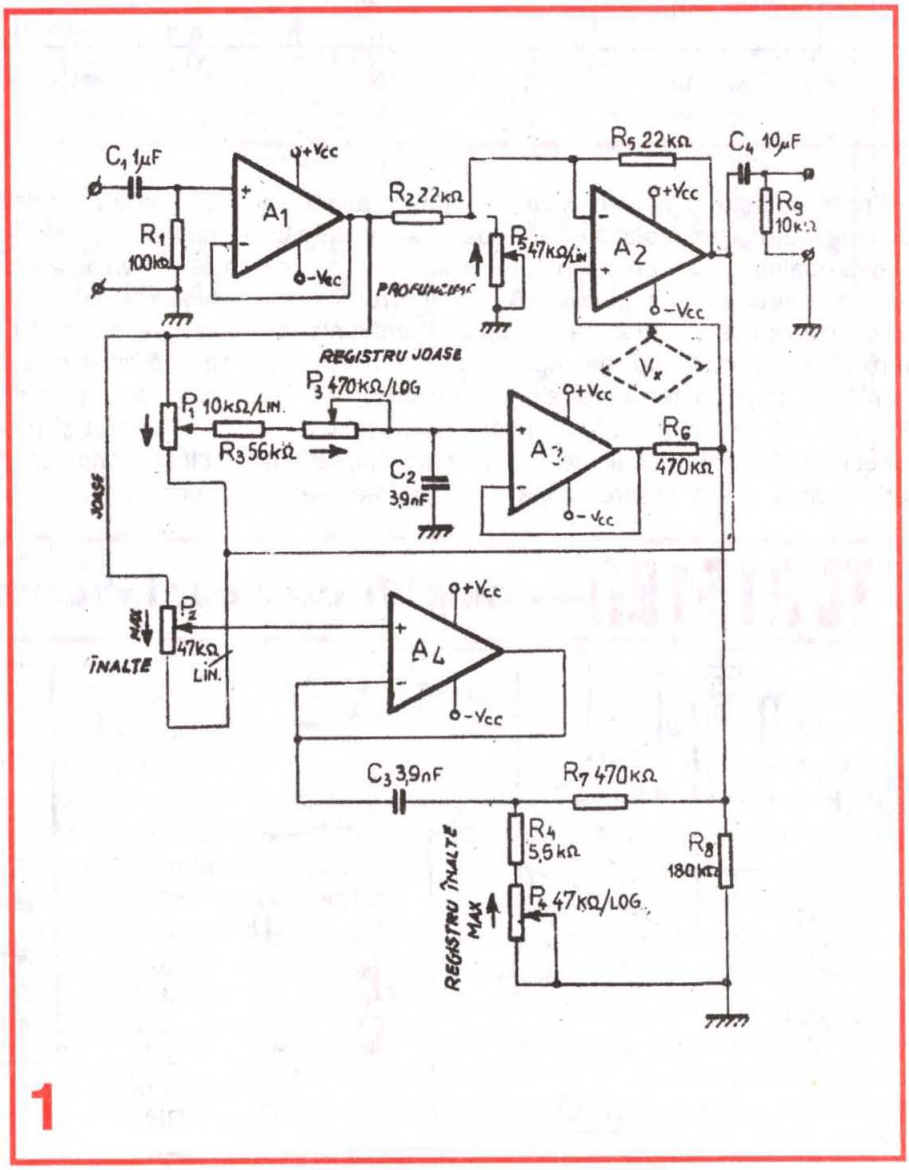
Se recomandă ca tensiune de alimentare 15 V, de la o sursă dublă bine stabilizată și filtrată. Cablajul imprimat se va realiza cu atenție, folosind conexiuni cu lungimi minime și apoi se va ecrana corespunzător.

Montajul se poate realiza și în varianta stereo, utilizând potențiometre duble. Montajul funcționează de la prima încercare, oferind satisfacție deplină constructorului amator.

Bibliografie

National Semiconductor – Audio Handbook, 1976

Electronics, Mai 1981



1

PREAMPLIFICATOR PENTRU DOZA CERAMICA

Este cunoscut faptul că cele mai bune rezultate obținute la redarea discurilor sunt în exclusivitate ale picupurilor echipate cu doze electromagnetice. Totuși, o serie de firme mai produc picupuri echipate cu doze ceramice, care, folosind un echipament electronic adecvat, permit obținerea unor rezultate bune în privința calității programului sonor redat.

Doza ceramică, alături de calitățile sale, prezintă și două inconveniente principale de care trebuie să se țină cont la proiectarea și realizarea preamplificatorului, și anume:

– deține din construcție o capacitate intrinsecă de 180-2000 pF, care are ca efect imediat înrăutățirea redării frecvențelor joase;

– poate interacționa cu brațul mecanic al picupului în ceea ce privește problema rezonanței mecanice.

Rezultă o serie de cerințe pe care preamplificatorul trebuie să le îndeplinească:

– realizarea schemei electrice în așa fel încât răspunsul în privința frecvențelor joase să nu depindă de impedanța de ieșire a dozei (în special de capacitatea ei intrinsecă);

– posibilitatea de corecție în privința egalizării mecanice și eliminarea rezonanțelor parazite;

– prezența corecției de frecvență de tip RIAA;

– zgomot redus și distorsiuni minime;

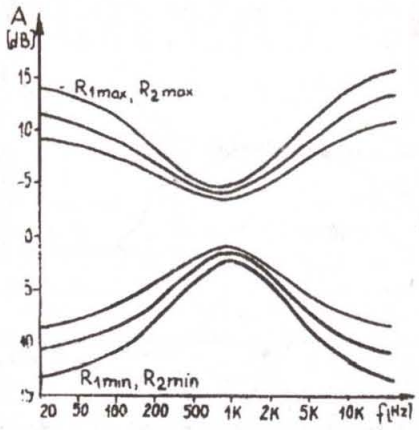
– adaptarea impedanțelor doză-preamplificator-corector de ton.

O primă soluție ar fi realizarea unui preamplificator cu o impedanță de intrare foarte mare. Caracteristica amplitudine-frecvență a unui astfel de preamplificator este prezentată în figura 1. În cazul unor impedanțe de intrare diferite, se observă că preamplificatorul cu impedanță de intrare foarte mare (Z_i = 18 MΩ) are un răspuns amplitudine-frecvență aproape perfect față de preamplificatorul cu impedanță de intrare mai mică (Z_i = 2 MΩ). Se observă că o impedanță de intrare mică implică atenuări importante la frecvențele înalte și mai ales la cele joase.

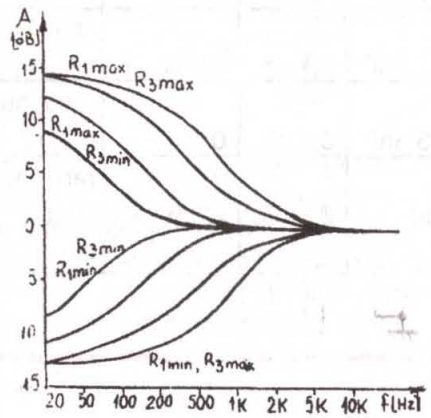
Soluția utilizării preamplifcatorului cu impedanță de intrare mare prezintă însă inconvenientul unui raport semnal/zgomot redus și, în același timp, determină condiții favorabile apariției distorsiunilor datorită rezonanței mecanice (RUMBLE).

A doua soluție constă în realizarea unor compensări și reacții astfel alese încât caracteristica de ieșire amplitudine-frecvență să corespundă normativelor RIAA și, în același timp, impedanța de intrare mai redusă să anuleze posibilitatea rezonanței mecanice nedorite.

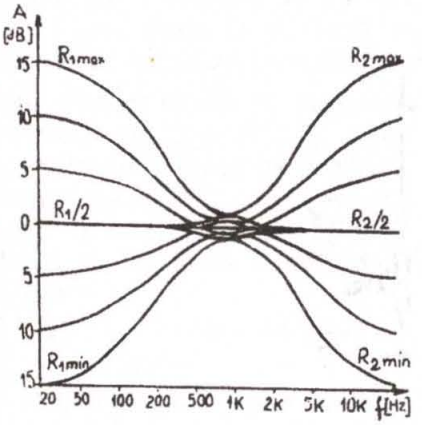
Schema electrică a preamplificatorului este prezentată în figura 2. Se observă la intrarea preamplificatorului grupul C1,C2,R1, care, în funcție de tipul dozei folosite, realizează o adaptare corespunzătoare. Valorile componentelor în funcție de tipul dozei sunt prezentate în tabelul alăturat. Semnalul audio se aplică apoi în baza tranzistorului T_1 de tip NPN, cu zgomot propriu cât mai redus. Analizând schema electrică se observă prezența unor bucle de reacție RC, în colectorul și emitorul tranzistorului T_1. Acestea au rolul de a reduce RUMBLE-ul și de a imprima preamplificatorului o caracteristică de transfer intrare/ieșire în conformitate cu normativele RIAA.



2

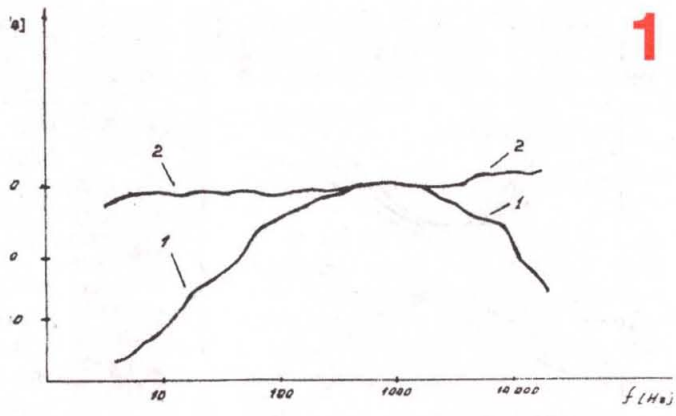


3



4

REALIZARE și REGLAJE



Caracteristica amplitudine-frecvență a dozei ceramice

$1^{\circ} Z_i = 2\ M\Omega$
$2^{\circ} Z_i = 18\ M\Omega$

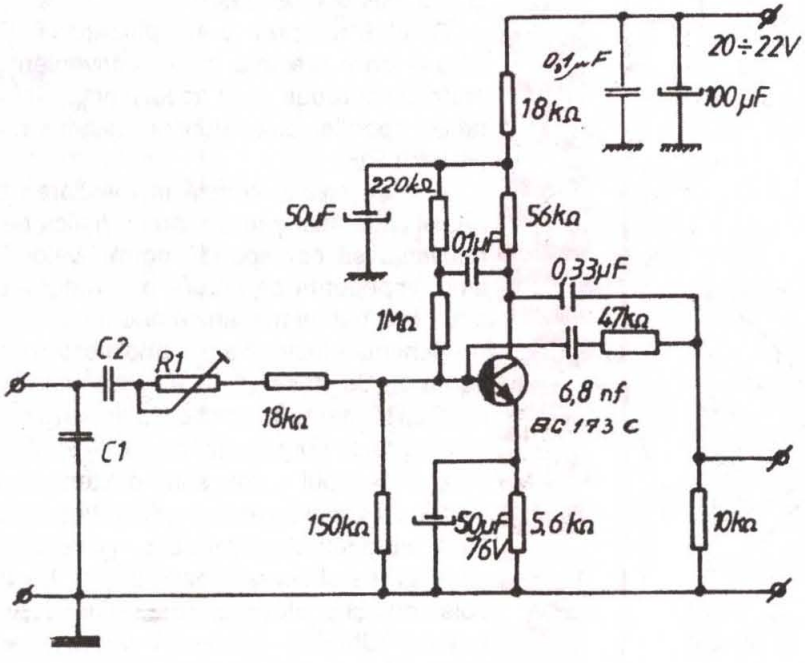
Montajul se realizează pe o plăcuță de sticlostratitex placat cu folie de cupru, în varianta mono sau stereo (după tipul dozei).

Se vor respecta toate cerințele legate de tipul montajului, și anume trasee scurte, traseul de masă gros (minimum 3 mm), evitarea buclei de masă etc. Se vor folosi componente de bună calitate (rezistoare tip RPM, condensatoare multistrat etc.).

După realizare se alimentează montajul cu tensiunea prescrisă și prin câteva încercări se stabilește valoarea optimă a rezistenței R_1. Obligatoriu se folosesc pentru cuplajele electrice doză-preamplificator-corector de ton cabluri ecranate. Montajul se ecranează într-o cutie din tablă de aluminiu sau fier, de grosime minimă 1,5 mm. Realizat și montat corect, preamplificatorul va confirma pe deplin faptul că și cu o doză ceramică se pot realiza audiții de calitate.

Tipul dozei	C1	C2	R1	Obs.
Decca Deram Goldring CS-91C	3,3nF	0,1 µF	18-27kΩ 56kΩ	ieșire joasă
Goldring CS-90 Sonotone Stahc	3,3nF	0,1 µF	56kΩ	ieșire medie
Connoiseur SCU 1	3,3nF	0,1µF	0	răspuns mediu
BSR SC SM A cos GP 94/1 Garrard KS40A	10 nF	6,8nF	22:56kΩ	răspuns înalt

2



ADAPTOR C-METRU

Andrei Ciontu

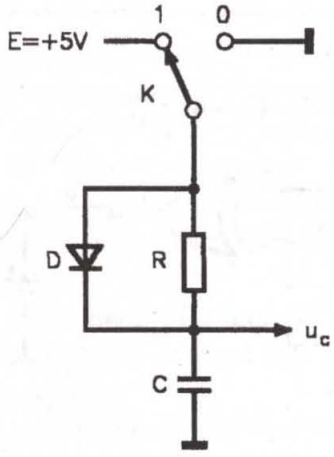
În numărul 7/2001 al revistei noastre s-a prezentat un adaptor L-metru, la un voltmetru electronic digital. În articolul de față ne referim la un adaptor similar (ca dimensiuni și complexitate) pentru măsurarea directă a capacității unor condensatoare.

Principiul de măsurare

Este ilustrat în schema din figura 1. Cât timp comutatorul K este pe poziția 1, condensatorul C (care va fi chiar cel a cărui capacitate C_X dorim s-o măsurăm) se încarcă rapid prin dioda D și, până în momentul comutării, tensiunea U_C are aceeași formă cu tensiunea aplicată (fig. 2.1 și 2.2). Când comutatorul K trece pe poziția 0, condensatorul C se descarcă exponențial prin rezistorul de rezistență R, tensiunea variind după legea:

$$U_C = E \exp(-t/RC) \approx E(1 - t/RC) \quad (1)$$

Aproximația cu legea liniară se poate face când este îndeplinită inegalitatea $t/RC < 1$, adică pentru



1

constante de timp RC relativ mari și intervale de timp t relativ mici. La momentul de timp t_o când tensiunea U_C atinge o anumită valoare minimă V_{IL} (fig. 2-2), avem:

$$V_{IL} = E(1 - t_o/RC) \quad (2)$$

de unde

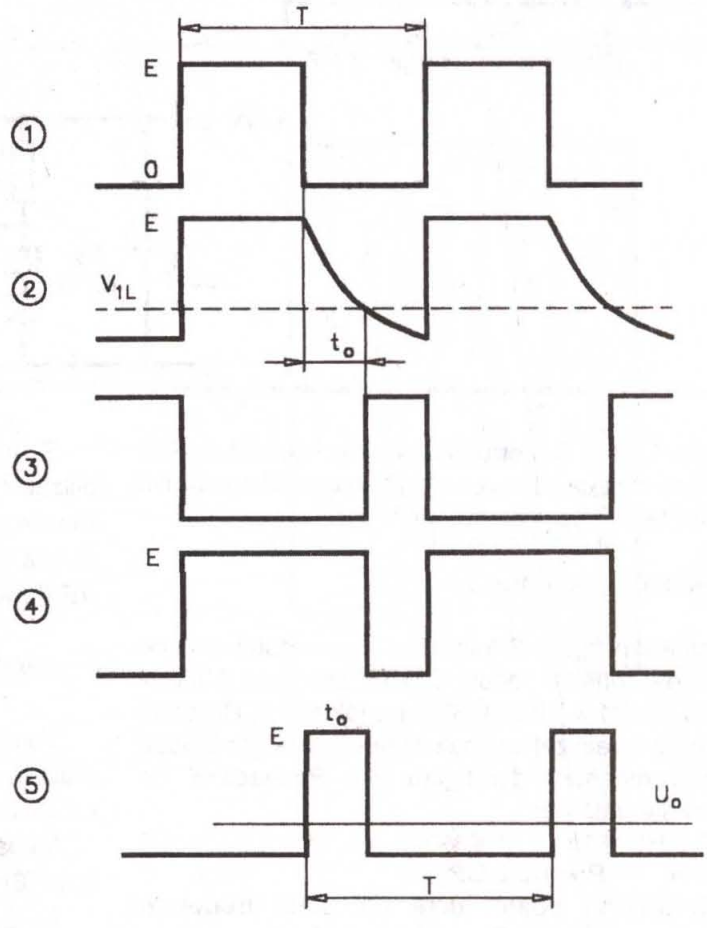
$$t_o = RC(1 - V_{IL}/E) \quad (3)$$

Valoarea maximă a lui t_o este $T/2 = 1/2\ f$, după cum rezultă din figura 2-2.

Forma de tensiune din figura 2-4 se obține prin inversarea tensiunii 2-3, iar impulsurile din figura 2-4 se obțin însumând „modulo 2" impulsurile 2-1 și 2-4. Valoarea medie a impulsurilor 2-5, care se pot măsura cu un voltmetru electronic digital, este:

(Continuare în pag. 20)

2



(Urmare din pag. 19)

$U_0 = Et_0/T = RC\,(E - V_{IL}) / T = fRC\,(E - V_{IL})$ (4)

Dacă se notează:

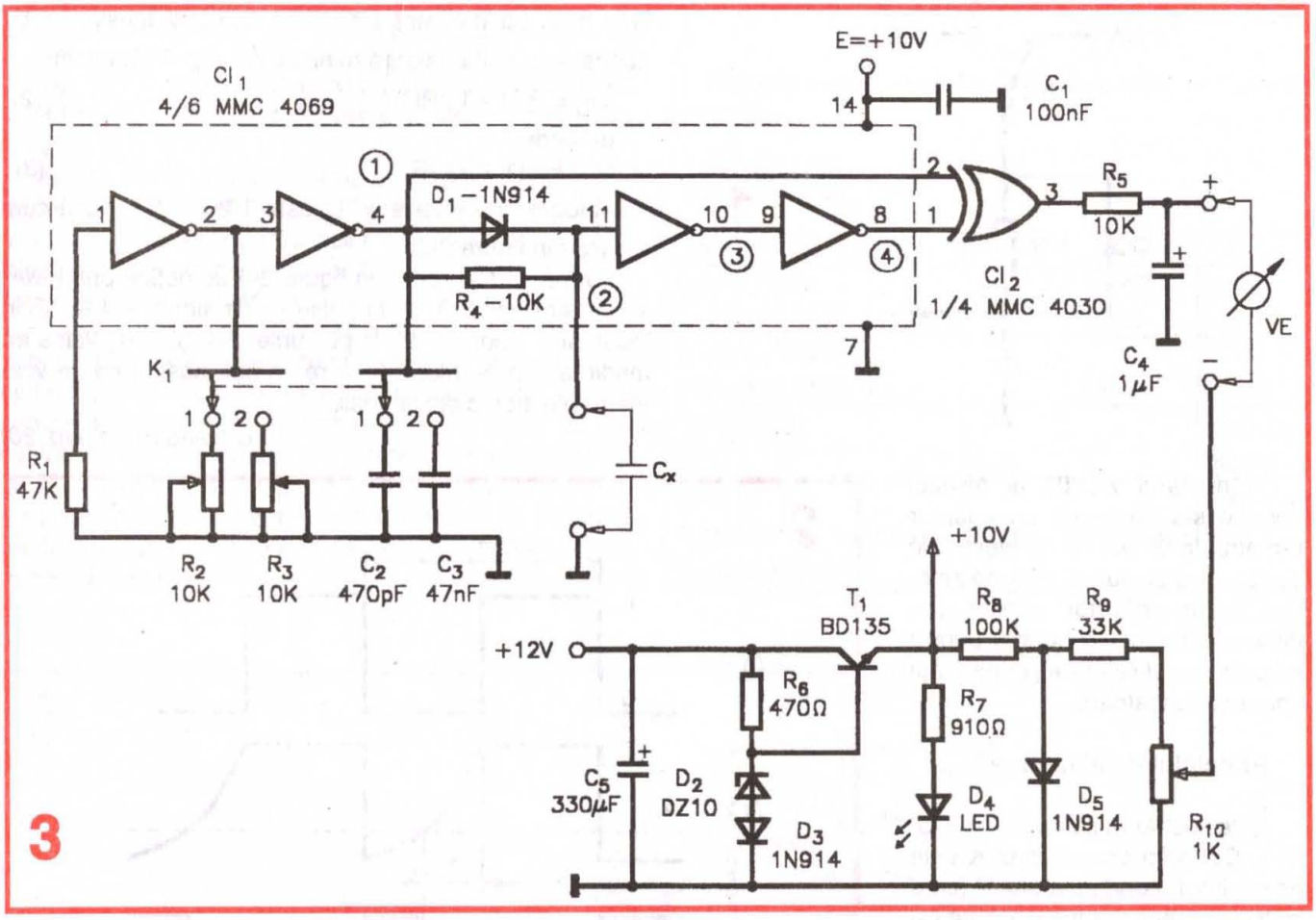
$K = 1/fR\,(E - V_{IL})$ constanta C-metrului (5)

se obține simplu valoarea capacității C a condensatorului ce se măsoară:

$C = C_X = K\,U_0$ (6)

Aceasta deoarece condensatorul C din figura 1 va fi chiar C_X care se măsoară.

măsură. Cu un alt inversor s-a realizat seria de impulsuri din figura 2-3, care sunt inversate în continuare pentru obținerea formei de tensiune din figura 2-4. Însumarea modulo 2 dintre impulsurile 2-1 și 2-4 se realizează cu un singur operator din CI2 = MMC4030 (porți SAU-EXCLUSIV). Circuitul integrator R_5 –C_4 (cu $R_5C_4 \gg T$) mediază tensiunea obținută la ieșire, și aceasta (U_0) este măsurată de VE. Așa cum s-a arătat, această tensiune poartă informația asupra valorii capacității C_X de măsurat.



3

Constanta K a C-metrului, care se măsoară în F/V, va trebui să aibă ca valoare un submultiplu al numărului 10, pentru facilitatea măsurătorii.

Schema de principiu

Schema din figura 3 folosește numai două circuite integrate de consum redus, CMOS. Din cele 6 inversoare ale lui CI1 = MMC4069 sunt folosite 4. Cu două inversoare s-a realizat un multivibrator, care generează impulsurile meandre din figura 2-1. Perioada T de repetare este dată de:

$T = 2{,}2\,RC = 1/f$ (7)

de unde $R = 1/2{,}2\,Cf$

Multivibratorul poate lucra pe două frecvențe comutabile, corespunzătoare celor două scări de

Schema de principiu din figura 3 mai conține un stabilizator de tensiune continuă de 10 V, pentru alimentarea circuitelor integrate. O mică tensiune continuă, ponderată cu R10, se culege pentru compensarea de nul la VE (fără C_X conectat, VE trebuie să indice 0).

Scările de măsură

Vom proiecta C-metrul pentru a avea două scări de măsurare pentru capacități, aceasta pentru a nu complica constructiv adaptorul.

Valoarea maximă a capacității de măsurat este, conform (6):

$C_{max} = K\,U_{0\,max}$

Din figura 2-5 rezultă, însă, că $U_{omax} = E/2$ (pentru $t_o = T/2$) și pentru E = 10 V se obține:

$$C_{max} = K\frac{E}{2} = 5\ K$$

Din relația (3), pentru $V_{DD} = E = 10$ V și $V_{IL} = 2$ V (tensiunea de intrare minimă pentru MMC4069) se deduce:

$$t_o = RC\ (1-2/10) = 0{,}8\ RC\frac{1}{2f}$$

Din această relație rezultă: $f \leq 1/1{,}6\ RC_x$ (8)

În această ultimă formulă R reprezintă rezistența circuitului de descărcare a condensatorului a cărui capacitate C_x se măsoară. Alegând $R = R_4 = 10$ kΩ și $C_{xmax} = 500$ pF (scara 1), rezultă că frecvența necesară f a multivibratorului trebuie să fie:

$f = 1/1{,}6\times10\times10^{3}\times5\times10^{-10} = 125$ kHz

Pentru scara 2 de măsură, alegând $C_{xmax} = 50$ nF, rezultă f = 1250 Hz; conform (5), constantele K ale capacimetrului sunt:

pe scara 1: $K_1 = 1/125\times10^{3}\times10^{4}\times8 = 10^{-10} = 100$ pF/V (deci tensiunea U_o citită la VE se înmulțește simplu cu 100 și aflăm câți pF are C_x);

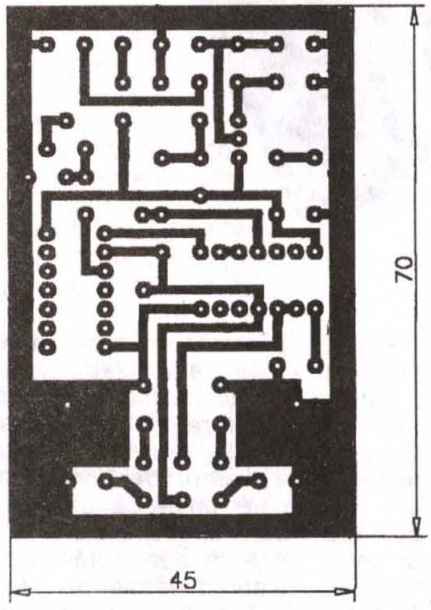
pentru scara 2 avem, evident: $K_2 = 100\ K_1 = 10$ nF/V (tensiunea U_o, în volți, se înmulțește cu 10 și aflăm C_x în nF).

În tabelul alăturat s-au calculat grupurile R-C ale multivibratorului, care trebuie comutate pentru lucrul pe cele două frecvențe. Calculul a avut în vedere formula (7).

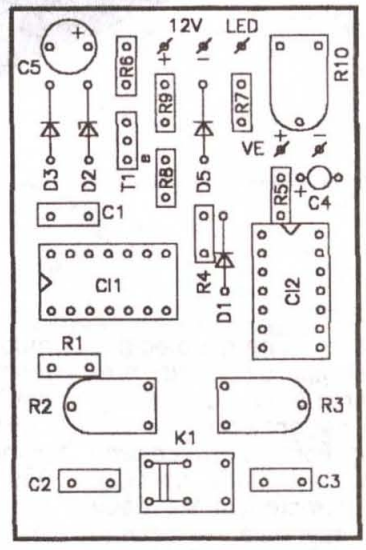
	1	2
f	125 kHz	1250 Hz
C	470 pF	47 nF
R	7,73 kΩ	7,73 kΩ

Din tabel rezultă că $R_2 = R_3 = 7{,}73$ kΩ, deci s-ar părea că este suficient un singur rezistor și să se comute numai C_2 și C_3. S-a preferat, totuși, folosirea a două potențiometre trimer, fiecare fiind reglat în conformitate cu erorile capacităților condensatoarelor C_2 și C_3, pentru a lucra exact pe frecvențele calculate, lucru absolut necesar pentru precizia măsurătorilor.

În figura 4 sunt prezentate cablajul circuitului imprimat pe care se realizează montajul (a) și, respectiv, schița de amplasare a pieselor (b).



a)



b)

4

SURSĂ de TENSIUNE STABILIZATĂ

Prof. ing. Emil Marian



Alimentarea cu energie electrică a oricărui montaj electronic presupune prezența în cadrul acestuia a unei surse de tensiune care asigură în mod continuu necesarul energetic la parametrii normali. Acesta este caracterizat de două componente esențiale, și anume tensiunea la care este furnizată energia electrică și curentul asigurat în mod continuu blocurilor electronice care reprezintă consumatorul. Este cunoscut faptul că livrarea energiei electrice nu se face oricum. Scăderea tensiunii de alimentare afectează de cele mai multe ori în mod negativ buna funcționare a montajului, deoarece în primul rând pot apărea oscilații, regimuri tranzitorii de funcționare sau chiar ieșirea completă din parametrii funcționali a unor blocuri electronice. Creșterea tensiunii de alimentare peste valoarea ei normală implică aproape întotdeauna distrugerea unor componente din blocurile electronice, fapt care determină în mod sigur scoaterea lor din funcțiune. Datorită acestor considerente, pentru o funcționare sigură și precisă, la parametrii nominali, a oricărui montaj electronic, este necesară prezența în componența sursei a unui stabilizator de tensiune. Caracteristica principală a oricărui stabilizator de tensiune este menținerea valorii tensiunii de ieșire, indiferent de consumul de curent care apare la un moment dat în sarcină. Montajele cel mai des întâlnite în aparatura electronică sunt stabilizatoarele de tensiune continuă. Asimilarea în producția de serie curentă a unor componente electronice specializate, în special a amplificatoarelor operaționale, a făcut posibilă realizarea simplă și comodă a unor stabilizatoare de

tensiune continuă care să prezinte parametri electrici deosebit de buni. Gama stabilizatoarelor de tensiune continuă, în componența cărora se află circuite integrate, a fost însă inițial limitată de valoarea maximă a tensiunii de alimentare proprie circuitului integrat (de ordinul zecilor de volți). Acest lucru nu permitea stabilizarea directă a unei tensiuni continue care depășește ca valoare limita ei superioară. Datorită acestui considerent s-a căutat un artificiu de montaj electronic, astfel încât să fie posibilă realizarea unor stabilizatoare de tensiune continuă de valoare mare folosind circuitele integrate actuale. Din această categorie face parte și montajul a cărui schemă electrică este prezentată în figura 1.

Sursa de tensiune continuă stabilizată prezintă următorii parametri:

– tensiunea de alimentare Ua = 73 V_{RMS};

– frecvența tensiunii alternative de alimentare f = 50Hz (60Hz);

– variațiile tensiunii de alimentare Ua = -15% + 10%;

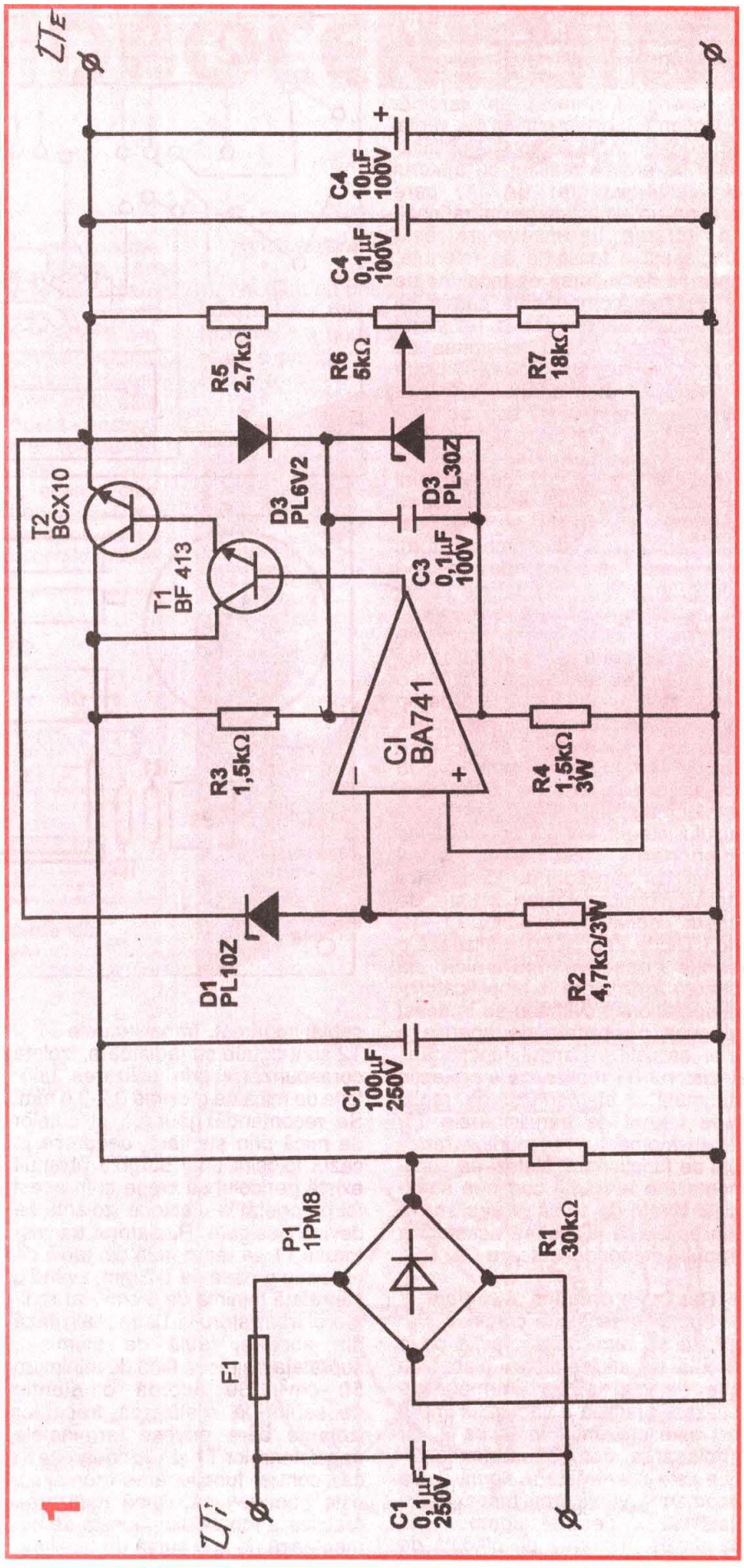
– tensiunea de ieșire Ue = 80V;

– curentul nominal In = 700mA;

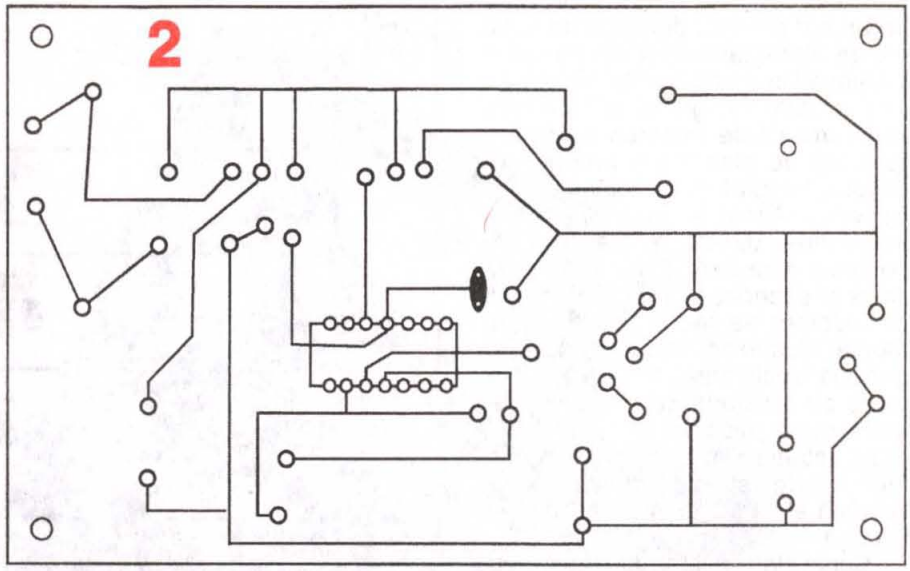
– factorul de stabilitate $\tau \geq 2000$;

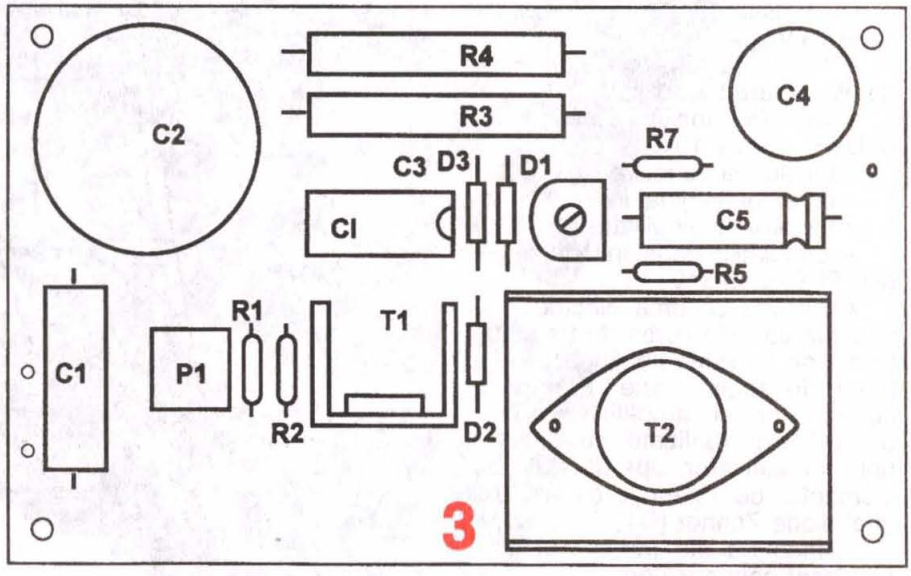
– ondulațiile tensiunii de ieșire (RIPPLE) ≤ 100mV.

Analizând schema electrică, se observă că este vorba de un stabilizator de tensiune continuă cu element de reglaj serie. Elementul comparator și amplificatorul de eroare sunt realizate cu ajutorul unui amplificator operațional, iar elementul de referință cu ajutorul unei diode Zenner (D1). La bornele de alimentare ale montajului este amplasat condensatorul C1. El are rolul de a scurtcircuita inițial componentele de radiofrecvență care se pot propaga pe linia de alimentare cu energie electrică a montajului (rețea, transformatorul coborâtor de tensiune). Siguranța fuzibilă F1 a fost prevăzută ca măsură de protecție generală, în cazul apariției unui supracurent sau a unui scurtcircuit accidental la bornele de ieșire ale sursei. Tensiunea de alimentare alternativă se aplică la bornele punții redresoare P1. Ea efectuează redresarea de tip dublă alternanță a tensiunii alternative, livrând o tensiune continuă pulsatorie filtrată de condensatorul C2. Pentru o bună funcționare a punții redresoare, indiferent de regimul de lucru al sursei (de la gol la sarcină) a fost prevăzut rezistorul R1. Tensiunea continuă este aplicată în continuare elementului de reglaj serie, realizat cu ajutorul tranzistoarelor T1 și T2. Ele sunt



amplasate în cadrul montajului într-o conexiune de tip Darlington, asigurând în acest fel amplificarea de curent necesară obținerii în final a curentului nominal în sarcină. Funcționarea elementului de reglaj este determinată de către amplificatorul de eroare realizat cu ajutorul circuitului integrat βA741, care conține un amplificator operațional. La intrarea lui inversoare este amplasată o tensiune de referință, obținută de la sursa de tensiune de referință în componența căreia se află dioda Zenner D1 și rezistorul R2. O fracțiune din tensiunea de ieșire a sursei stabilizate, sesizată de către divizorul de tensiune format din grupul R5, R6, R7 este aplicată la intrarea neinversoare a amplificatorului operațional. Tendințele de variație a tensiunii de ieșire proprii sursei stabilizate, atunci când curentul de sarcină se modifică, sunt sesizate de către amplificatorul operațional, care comandă în mod corespunzător elementul de reglaj serie, menținând în permanență constantă valoarea tensiunii de ieșire. Alimentarea circuitului integrat βA741 se realizează utilizând o sursă de tensiune stabilizată de tip flotant, realizată cu ajutorul grupului R3, D3, R4. Condensatorul C3 a fost prevăzut în cadrul montajului în scopul unei neteziri suplimentare a tensiunii de alimentare aplicată circuitului integrat βA741, îmbunătățind comportarea acestuia în cazul regimurilor tranzitorii de funcționare (porniri, opriri, creșteri bruște de curent debitat de dubletul T1, T2 etc.). Dioda Zenner D1 realizează o reacție negativă puternică la intrarea inversoare a amplificatorului operațional, evitându-se în acest fel orice posibilitate de apariție a unor oscilații în timpul funcționării. Rezistorul R2 realizează o protecție automată a elementului de reglaj serie format de tranzistoarele T1, T2, în momentul regimurilor tranzitorii de funcționare. Netezirea suplimentară a tensiunii continue stabilizate livrate de sursă se realizează prin aplicarea la ieșirea acesteia a grupului de condensatoare C4, C5.





Realizare practică și reglaje

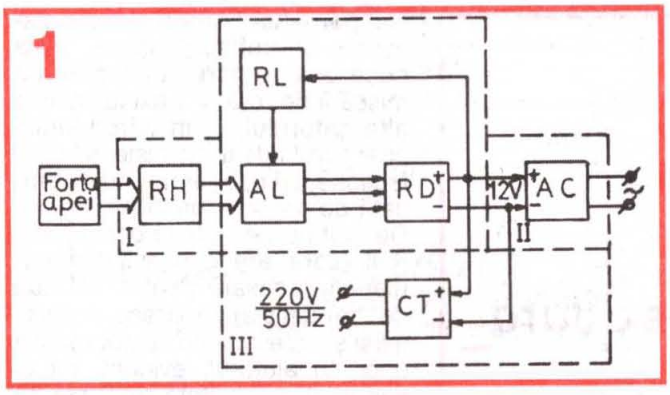
Sursa de tensiune continuă stabilizată se realizează practic pe o plăcuță de sticlostratitex placat cu folie de cupru. Un exemplu de realizare practică a cablajului imprimat este prezentat în figura 2, iar amplasarea componentelor electrice este prezentată în figura 3. Se recomandă verificarea mecanică și electrică a fiecărei componente înainte de plantarea pe plăcuța de cablaj imprimat. Tranzistoarele T1 și T2 sunt dotate cu radiatoare, izolate corespunzător prin utilizarea unor foițe de mică de grosime 0,2-0,4 mm. Se recomandă găurirea plăcuțelor de mică prin ștanțare, deoarece în cazul folosirii unui burghiu obișnuit există pericolul să crape și în acest fel proprietățile electrice izolante să devină nesigure. Radiatorul tranzistorului T1 se realizează din tablă de aluminiu groasă de 1-2 mm, având o suprafață minimă de 6 cm^2, iar radiatorul tranzistorului T2 se realizează din aceeași tablă de aluminiu, suprafața de răcire fiind de minimum 50 cm^2. Se acordă o atenție deosebită la realizarea trecerilor izolante care privesc terminalele tranzistoarelor T1 și T2, deoarece în caz contrar funcționarea montajului este compromisă. După realizarea practică a montajului, acesta se alimentează de la o sursă de tensiune alternativă de 75 V_{RMS}. Cu ajutorul unui voltmetru de curent continuu se măsoară tensiunea de ieșire a sursei. Acționând cursorul potențiometrului semireglabil R6 (utilizând o șurubelniță de tip electrotehnic, bine izolată) se reglează valoarea tensiunii de ieșire a sursei Ue = 80V. Se menționează că este recomandabil a folosi pentru alimentarea sursei de tensiune un transformator de rețea (și nu un autotransformator) în scopul respectării regulilor de protecție a muncii la utilizarea tensiunilor înalte. În același scop, sursa de tensiune se amplasează mecanic în montajul în care va funcționa utilizând o rigidizare care presupune folosirea unor suporți izolanți, prevenind astfel orice posibilitate de apariție a unor nereguli în timpul lucrului.

MICROHIDROCENTRALĂ electrică

Andrei Ciontu

Sunt încă în România localități rurale neelectrificate. Sunt case nou construite în localități electrificate, care au o poziție periferică, fiind situate departe de rețeaua electrică de 220 V/50 Hz, iar racordarea la aceasta costă... zeci de milioane. O microcentrală electrică proprie gospodăriei, care să furnizeze energie electrică aproape gratuit (în condițiile când cea furnizată prin rețeaua de distribuție costă din ce în ce mai mult) este, evident, binevenită. Manopera poate fi opera constructorului amator, iar costul materialelor și al componentelor folosite, desigur, se va amortiza în timp.

Soluția folosirii, pentru alimentarea cu energie electrică a gospodăriei, a unui mic grup electrogen (cu P ≤ 2 kVA) care se găsește pe piața românească, nu este o soluție tehnico-economică viabilă din următoarele motive:



– prețul de cost ridicat (peste 15 milioane lei);
– consum mare de benzină (0,8litri/oră);
– necesită întreținere calificată;
– face zgomot;
– produce noxe;
– fiabilitatea limitată;
– nu poate funcționa neîntrerupt mult timp.

Pentru microhidrocentrala pe care o propunem spre realizare ne bazăm pe presupunerea că unii cititori interesați de ea au la dispoziție prin preajma gospodăriei vreo mică apă curgătoare, care să furnizeze forța motrice.

Schema bloc a microhidrocentralei este dată în **figura 1**, în care:

I = instalația de încărcare automată a acumulatorului;
II = acumulator (AC) electric cu plumb;
III = convertor continuu-alternativ (DC-AC).

Acesta din urmă se compune din:
AL = alternator (Dacia 1300);
RD = redresor (trifazat) încorporat alternatorului;
RL = releu regulator;
CT = convertor de tensiune DC-AC, de la 12 V la 220 V/50 Hz. Dintre blocurile menționate în figura 1, cei interesați trebuie să cumpere: AL + RD (eventual și RL, dar care se poate și realiza), precum și AC.

Componentele sistemului microhidrocentralei care trebuie realizate „HOME MADE" de către constructorul amator sunt rotorul hidraulic (RH) și CT.

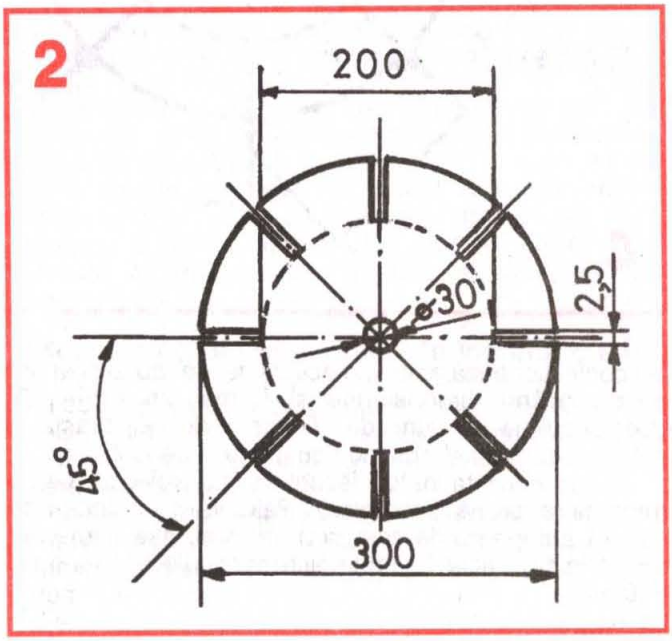
Rotorul hidraulic

Nu dăm un desen de ansamblu al acestui rotor, dar se prezintă o **fotografie** a unui rotor realizat practic.



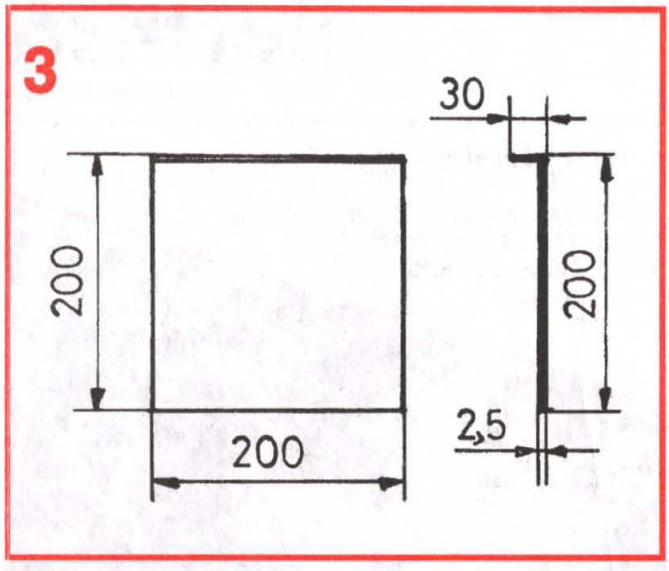
Prima variantă de RH pe care o descriem este cea complet metalică. Un asemenea rotor cu 8 palete se compune din două discuri

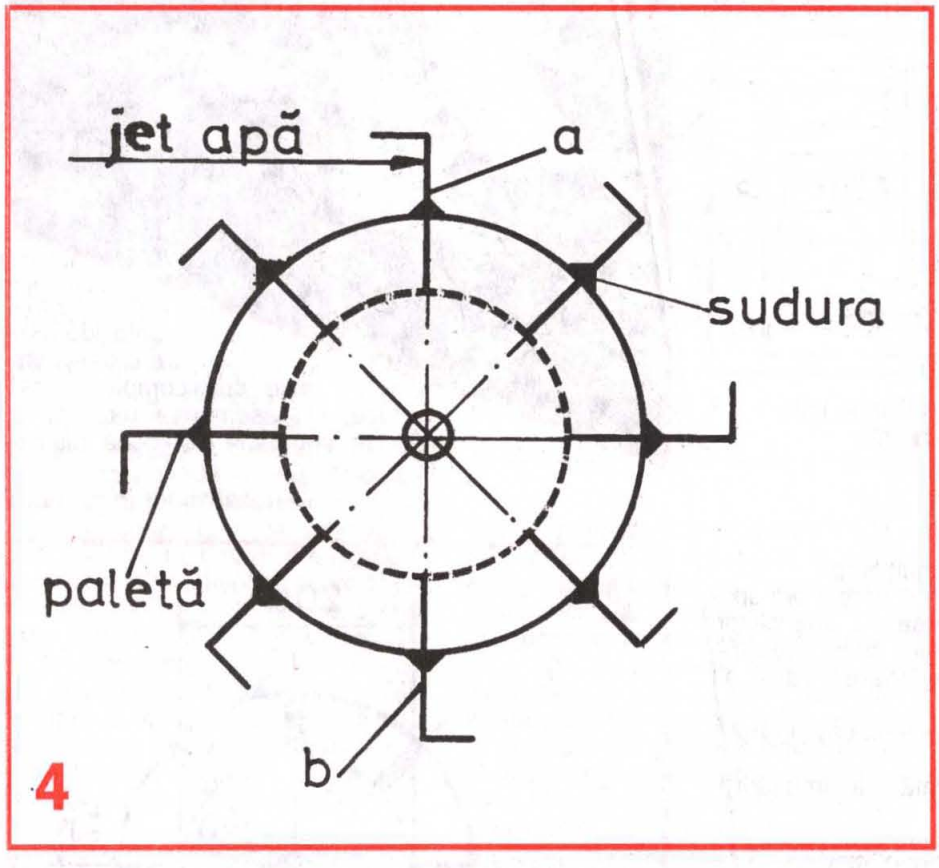
(Continuare în pag. 26)



(Urmare din pag. 25)

metalice cu crestături periferice **(fig. 2)** având cotele menționate. Discurile se confecționează din tablă de fier cu grosimea 1,5-2,5 mm și trebuie să fie perfect plane.

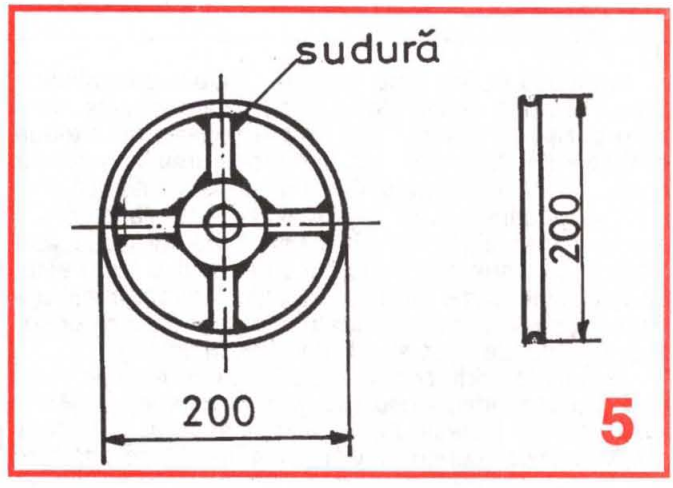




Se confecționează apoi, din același fel de tablă, cele opt palete având dimensiunile și forma din **figura 3.** „Cozorocul" la 90° lung de 30 mm a dovedit practic o mărire a eficienței forței motrice a jetului de apă.

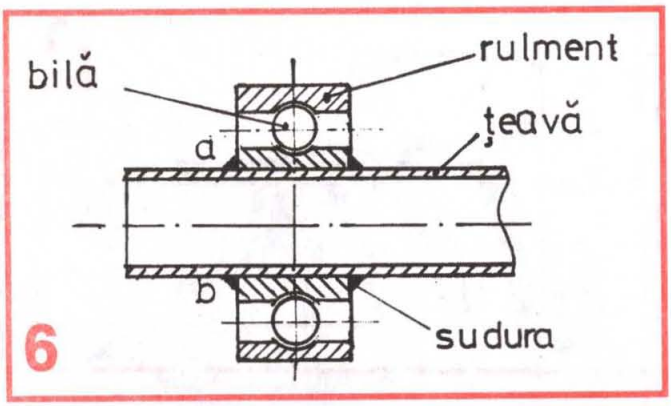
Având confecționate discurile și paletele, se poate trece la o primă asamblare. Paletele se prind, prin sudură autogenă, de cele două discuri, așa cum este arătat în **figura 4.** Distanța între discurile RH va fi de 100 mm.

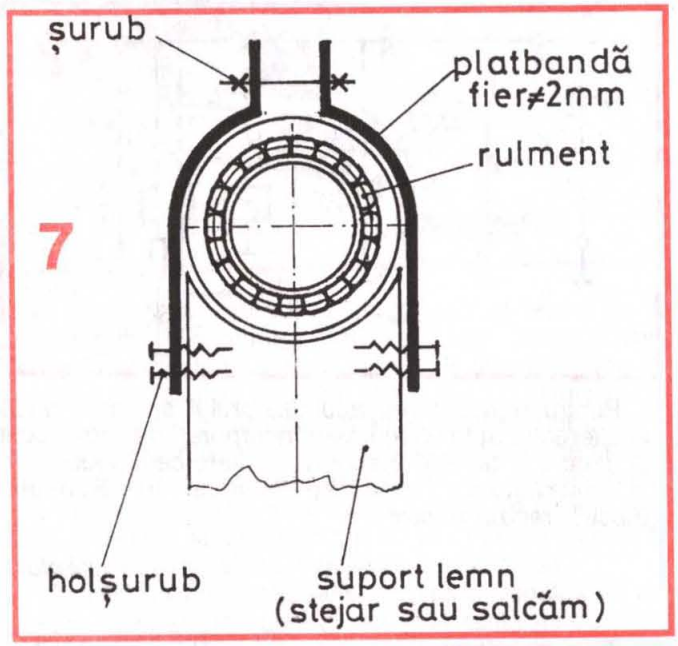
Axul rotorului se va realiza dintr-o țeavă de fier cu diametrul exterior 30 mm și lungimea de 800mm. Grosimea peretelui țevii trebuie să-i asigure acesteia rigiditatea corespunzătoare. Așa cum se arată în **figura 4**, axul se va asambla rigid cu cele două discuri tot prin sudura autogenă a axului în orificiile centrale ale acestora. Se va urmări, evident, corectitudinea geometriei și simetria perfectă a ansamblului, axul trebuind să fie perfect perpendicular pe planele discurilor și perfect central. Fulia necesară pentru transmiterea mișcării de rotație a axului la fulia alternatorului, prin intermediul unei curele de transmisie, se confecționează ușor dintr-o roată stricată de cărucior de copil **(fig. 5).** De fapt nu ne trebuie decât janta roții (care are concavitatea periferică necesară pentru cureaua de transmisie),deoarece butucul fuliei și câteva spițe se pot realiza ușor cu ajutorul, evident, tot al sudurii. Fulia o dată realizată se va suda rigid pe ax la mijlocul distanței între limita paletelor și punctul de sprijin al axului pe lagărul cu rulmenți.

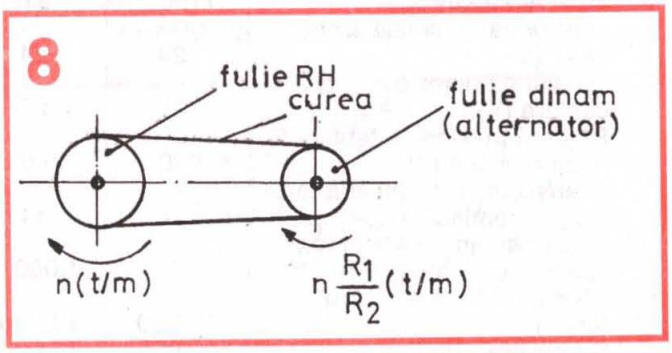


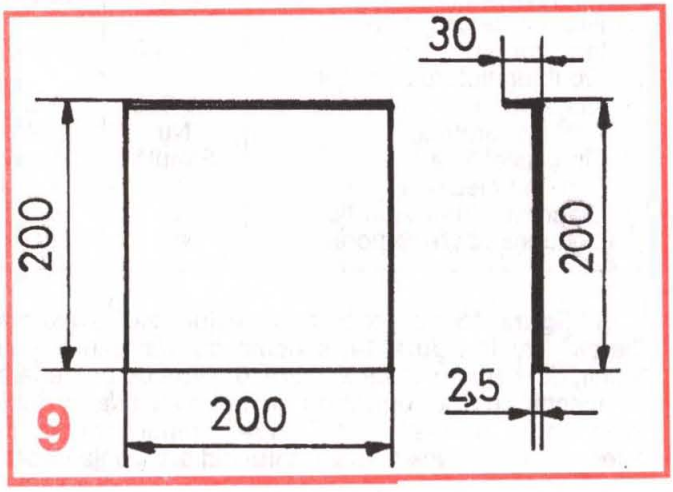
În continuare ne vom procura doi rulmenți cu diametrul interior de 30 mm, pe care îi vom plasa și fixa cu puncte de sudură (a, b) la 50 mm de capetele axului **(fig. 6).** Distanța dintre rulmenți este, deci, de 700 mm. Cu aceasta rotorul este aproape gata. Mai rămâne să fie montat în instalație. Pentru aceasta se procură doi stâlpi din stejar (sau salcâm) cu grosimea de 100 mm și lungimea de 1 m.

Stâlpii se introduc în pământ 30-40 cm, la distanța de 70 cm între centrele lor, iar la partea superioară se practică o concavitate cu raza de curbură necesitată de exteriorul rulmentului. Două platbande din fier de 2 mm grosime, asupra cărora nu insistăm, ne vor ajuta să realizăm o blocare simplă și eficace a cămășilor exterioare ale celor doi rulmenți care vor fi, evident, bine unși cu vaselină **(fig.7).** Recomandăm ca întreaga construcție a RH să fie acoperită cu miniu și vopsea (inclusiv cei doi stâlpi). De

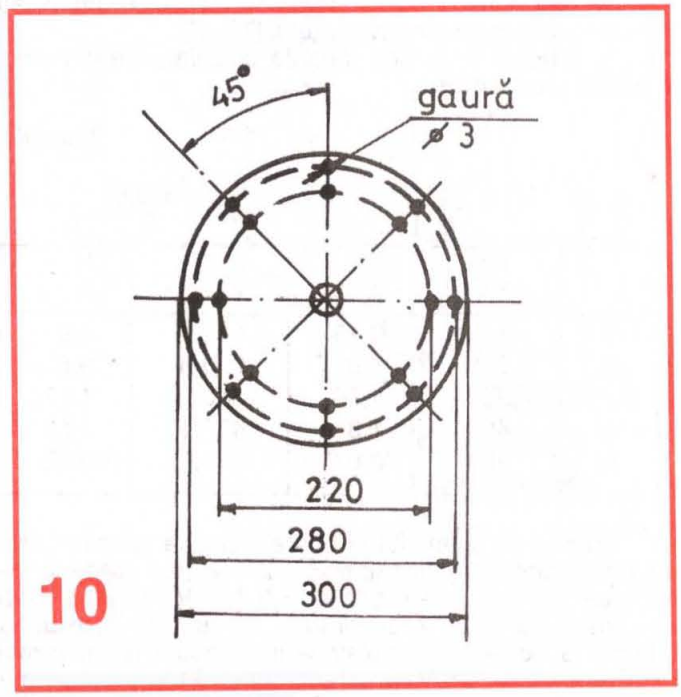








asemenea, pentru evitarea împrăștierii haotice a apei (care nu trebuie să ude rulmenții și nici alternatorul), este necesar ca partea centrală a rotorului să fie pusă într-o carcasă din tablă de fier galvanizată, care este liberă la partea inferioară, astfel ca apa să poată cădea într-un șanț de scurgere și de recuperare a ei (de exemplu, pentru udat grădina). Carcasa va avea un orificiu rotund la partea superioară, astfel ca jetul de apă, dirijat de un furtun prevăzut cu știut tronconic, să lovească paletele rotorului imediat sub cozorocul acestora. Practica a arătat că în acest caz turația rotorului este maximă și constantă. Bineînțeles, carcasa trebuie să mai aibă orificii speciale pentru ax și pentru cureaua de transmisie. Turația la fulia alternatorului, așa cum se arată în **figura 8**, este mai mare, evident, decât a axului rotorului. Această turație trebuie să asigure tensiunea nominală necesară (de maximum 14,2 V) pentru reîncărcarea acumulatorului (la fel cum se întâmplă lucrurile la un autoturism).



O variantă de rotor **(fig. 9)**, realizată practic (ca cea din fotografie) folosește palete din lemn din scândură de esență tare (fag, stejar) cu grosimea de 10 mm. Cozoroacele vor fi, totuși, realizate din opt mici platbande din fier cu grosimea de 1÷2 mm și dimensiunea 200 x 30 mm. Asamblarea paletelor de lemn de cele două discuri se face, în acest caz, cu ajutorul holzșuruburilor, după ce în fiecare disc se vor da 16 găuri cu ∅ 3 mm, așa cum se arată în **figura 10**. Și această variantă de rotor trebuie, neapărat, protejată prin vopsire.

Acumulatorul și instalația de încărcare a lui

Convertorul DC-AC constituie partea finală a microcentralei electrice și el este cel care alimentează direct consumatorii casnici (cu 220 V/50 Hz) care sunt conectați la ieșirea sa.

Cu un randament (η) care se dorește cât mai bun (peste 80%), el transformă puterea electrică de c.c. absorbită din acumulator (P_1) în putere electrică de c.a. (P_2):

(Continuare în pag. 29)

(Urmare din pag. 27)

$P_2 = \eta P_1$

Dacă puterea P_2 este livrată sub tensiunea la borne U_2 = 220 V (eficace), puterea electrică ce se convertește este absorbită de la acumulator (de preferat, cu plumb) sub tensiunea U_1 = 12 V sau U_1 = 24 V. Care din ele este de preferat, care acumulator este mai util? Curentul I_1 absorbit de la acumulator este:

$I1 = P2/\eta U1$

Se observă că, la P_2 = ct, curentul I_1 va fi cu atât mai mic (lucru ce este de dorit) cu cât tensiunea U_1 este mai mare, adică este de preferat U_1 = 24 V. Aceasta înseamnă, fie că se va folosi un acumulator cu plumb de camion, fie că se vor folosi două acumulatoare de autoturism, conectate în serie.

Ca un exemplu, pentru U_1 = 24 V, η = 0,85 și P_2 = 200 VA, rezultă I_1 = 9,8 A; pentru U_1 =12 V ar fi rezultat o valoare dublă (19,6 A), cu două consecințe negative:

– micșorarea drastică a timpului de lucru al acumulatorului între două reîncărcări succesive;

– complicații la comutarea unei astfel de intensități de curent în cadrul convertorului DC-AC.

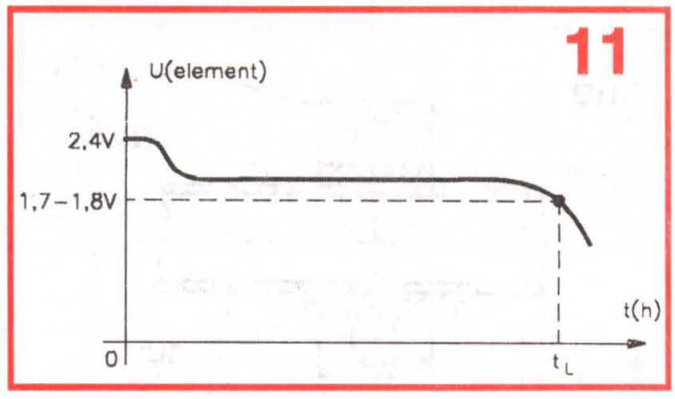
În **tabelul 1** se dau valorile calculate pentru cinci ipoteze de consum.

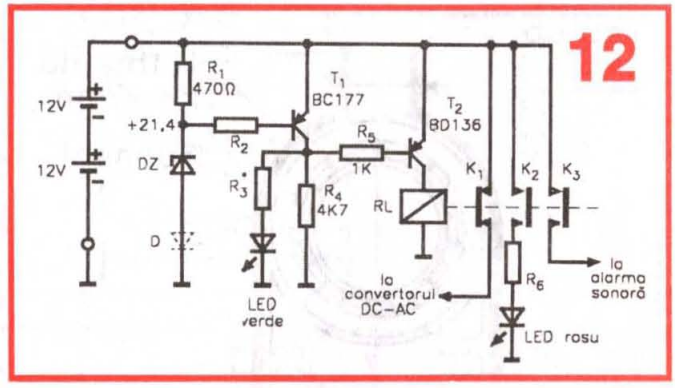
Tabelul 1

U_1 = 24 V; η = 0,85

	P_2 VA	I_2 A	P_1 W	I_1 A
1	100	0,45	117,6	4,9
2	200	0,9	235,3	9,8
3	300	1,36	353	14,7
4	400	1,8	470,5	19,6
5	500	2,27	588,2	24,5

Bateria de acumulatori poate lucra pe sarcină (convertor) până când tensiunea pe un element scade la valoarea minimă admisibilă de1,8-1,7 V **(fig.11)**. Sub această valoare, acumulatorul se strică. Tensiunea totală la bornele acumulatorului nu poate fi, deci, mai mică de 21,6-20,4 V. Acest moment t_L) trebuie determinat cu precizie și acumulatorul să fie deconectat automat de convertor. În **figura 12** se dă o variantă de schemă de principiu a unui montaj de releu decuplator, cu o funcționare simplă. Când tensiunea bateriei de acumulatori este mai mare de 21,4 V, dioda Zenner Dz este străpunsă, tranzistorul T_1 conduce, iar tranzistorul T_2 este blocat. Prin contactul K_1, normal închis (contact ce suportă curentul I_1), convertorul este alimentat și furnizează, în consecință, puterea P_2 consumatorilor casnici. Dioda LED verde (căreia R_3 trebuie să-i asigure un curent de 10 mA) este aprinsă, semnalizând funcționarea convertorului. Când tensiunea bateriei scade cu puțin sub 21,4 V, tranzistorul T_1 se blochează, dioda LED verde se stinge, tranzistorul T_2 intră în conducție, releul RL cuplează desfăcând contactul K_1 (spre convertor); LED-ul roșu se aprinde prin stabilirea contactului Ka. Având în vedere că semnalizarea optică a decuplării convertorului nu este suficientă, prin contactul K_3 al releului RL se alimentează și o alarmă electronică de semnalizare sonoră, care trebuie să fie simplă. În paginile revistei TEHNIUM au fost publicate, în decursul anilor de apariție, numeroase scheme de alarme, din care cititorii pot alege una.





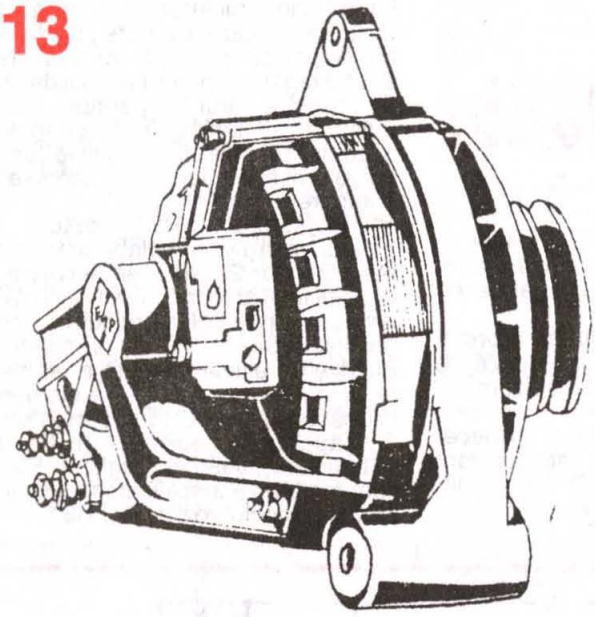
Pentru reîncărcarea acumulatorului se recomandă un alternator auto cu redresor încorporat, mai bun decât un dinam. În **tabelul 2** sunt prezentate cele două tipuri de alternatoare care se fabrică în România (Electroprecizia Săcele).

Tabelul 2

Tipul alternatorului	1150	1151
Tensiunea nominală a bateriei (V)	24	24
Tensiunea nominală de încărcare (V)	28	28
Puterea maximă la tensiunea nominală (W)	590	590
Intensitatea nominală la tensiunea nominală (A)	14	14
Turația de amorsare la tensiunea nominală (t.min)	1 000	1.000
Turația maximă de lucru (t/min)	10 000	10 000
Supraviteza (t/min)	12 000	12 000
Rezistența circuitului inductor (Ω)	14,3	14,3
Tipul regulatorului de tensiune utilizat	1 350	1 350
Colector protejat	Nu	Nu
Tipul fuliei livrate	Simplă	Nu
Schema electrică	1	1
Diagrama curent-turație	B	B
Condensator încorporat	Nu	Nu

În **figura 13** se prezintă aspectul fizic al alternatoarelor, iar în **figura 14**, schema de principiu a legăturilor, din care se observă că este vorba de un generator electric trifazic, urmat de un redresor trifazic dublă alternanță realizat cu diode semiconductoare. Alternatorul se cuplează la rotorul hidraulic deja descris ►

13



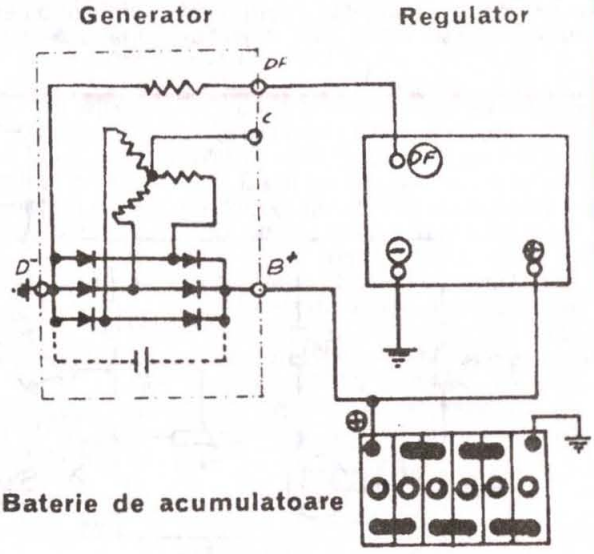
prin intermediul unei curele de transmisie (exact ca la autoturism). Tensiunea furnizată de alternatorul-redresor nu depinde, practic, de turația acestuia (tabelul 2) într-o gamă largă de valori (1000 la 10 000 ture/min). Neavând, prin construcție, un magnet permanent, alternatorul are o înfășurare specială de excitație de curent continuu (Iex), curent pe care-l ia, evident, din acumulator. Valoarea acestui curent de excitație (în jur de 2 A) trebuie reglată automat pentru ca alternatorul să dea la ieșire aceeași tensiune, indiferent de turația sa.

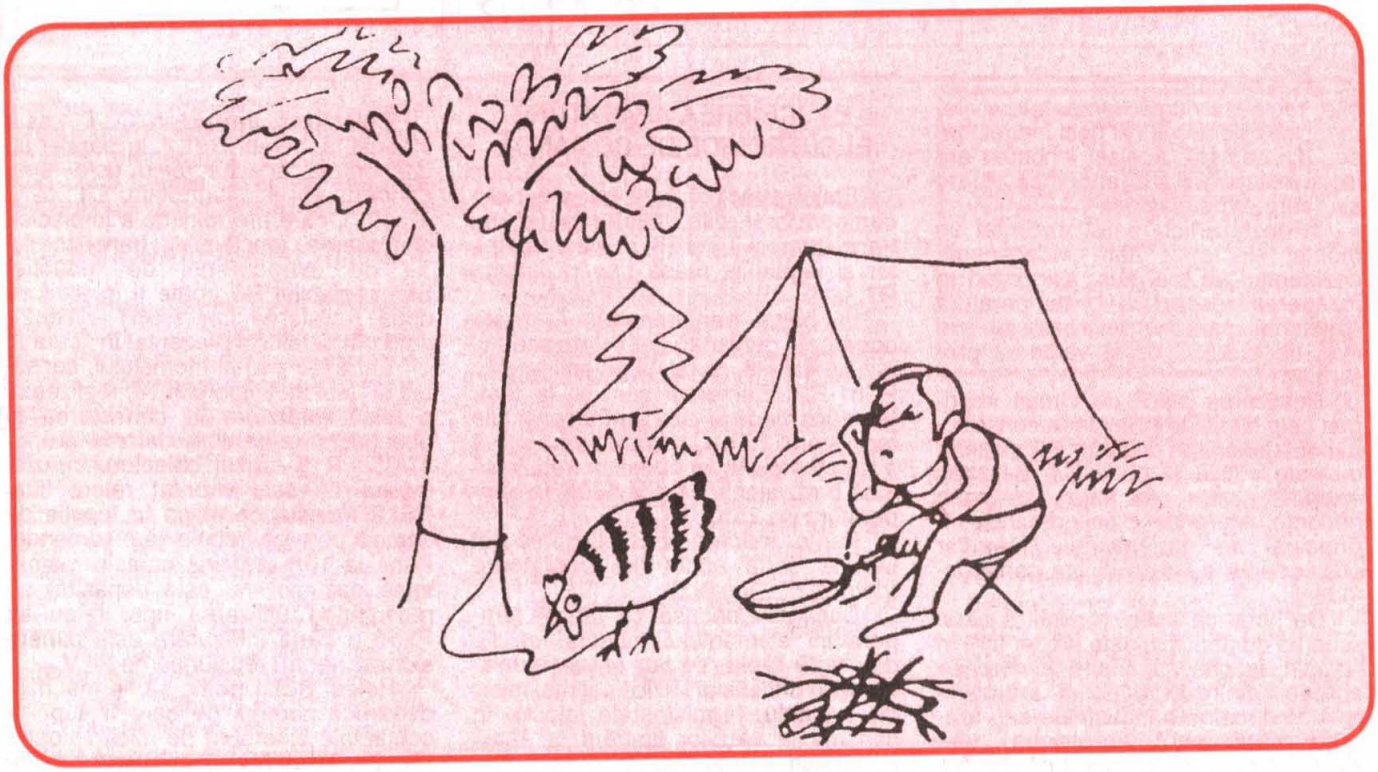
Pentru aceasta este indispensabil și regulatorul de curent, înseriat între acumulator și înfășurarea de excitație (borna DF). Revista TEHNIUM a publicat nenumărate scheme electronice de astfel de regulatoare. Cititorii își pot alege una din ele spre realizare, dacă se dorește renunțarea la clasicul releu electromagnetic al... Daciei.

În încheiere, facem o observație asupra modului și a soluțiilor de asamblare, în cadrul microcentralei, a componentelor realizate până în prezent. În mod obligatoriu alternatorul va fi în apropierea rotorului hidraulic deoarece cureaua de transmisie nu poate fi prea lungă. Trebuie însă realizată o bună ecranare și izolare, astfel ca alternatorul să nu fie udat cu stropi de apă de către rotorul hidraulic. Bateria de acumulatori va fi plasată și ea în apropierea alternatorului, pentru evitarea căderilor de tensiune pe conductoarele de legătură.

(Va urma)

14





Mici automatizări în gospodăriile individuale

Student Ion Piscati, maestru al sportului

Din ce în ce mai mulți oameni își construiesc case sau vile proprii, atât în orașe, cât și în așezările rurale.

Standardele actuale ale civilizației impun ca pe lângă canalizare și rețea de apă curentă (individuală sau colectivă), încălzirea locuinței să se facă centralizat și automatizat.

În cazurile cele mai simple se utilizează calorifere electrice, cu ulei sau aer, prevăzute de regulă cu termostat bimetalic. Aceste termostate, puțin fiabile, reglează numai temperatura elementilor caloriferului și deci indirect pe cea din cameră. Același fenomen are loc și în cazul utilizării altor încălzitoare sau aeroterme electrice.

În acest articol este prezentat un montaj electronic care îndeplinește dezideratul de mai sus, asigurând în încăperea respectivă o temperatură constantă, care nu se abate cu mai mult de ± 0,5°C de la valoarea prescrisă.

Realizarea plăcii de circuit imprimat este lăsată la latitudinea constructorilor, deoarece dispunerea pieselor nu este critică și nu există pericolul apariției unor cuplaje electrice nedorite. Mărimea plăcii depinde în principal de dimensiunile pieselor componente pe care le are constructorul.

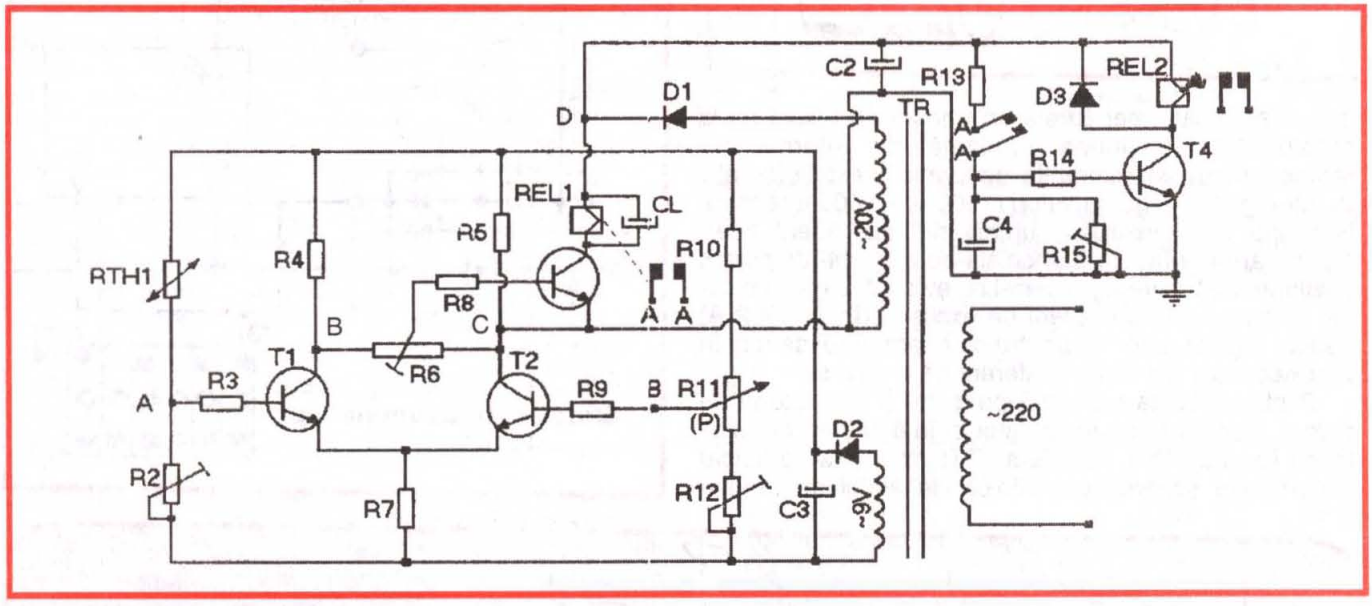
De notat că acest montaj, a cărui schemă de principiu este prezentată în figura 1, își găsește și alte numeroase aplicații, dintre care pot fi exemplificate : incubatoare industriale sau realizate artizanal, aeroterme sau eleveuse (a căror temperatură utilă va fi de maximum 100°C), hale de creștere a păsărilor la baterie, opăritoare de carcase din abatoarele de păsări etc.

Realizată și reglată corect, aparatura prezentată funcționează de la prima încercare la parametrii proiectați.

Reglajele sunt simple și nu necesită aparatură specială : este suficient un termometru (0-100°C) și un voltmetru de curent continuu.

Când variațiile de temperatură sunt lente, este indicat să se utilizeze termistoare cu carcasă mare ; unele sunt prevăzute cu șurub și carcasă metalică hexagonală pentru a fi solidarizate cu utilajul a cărui temperatură trebuie măsurată și stabilizată. Un exemplu în această privință îl constituie pereții metalici ai opăritoarelor de carcase din abatoarele de păsări.

Rezistența R2 este un potențiometru semireglabil cu valoarea maximă de 2,5 kΩ și servește la reglajul final al montajului. Diferența de tensiune dintre colectorul lui T_1 (tensiune variabilă datorită termistorului RTh1 și în ultimă instanță a temperaturii mediului ambiant sau a elementului măsurat) și colectorul tranzistorului T_2 apare la bornele (B-C) ale potențiometrului semireglabil R6, și comandă baza amplificatorului final T_3 prin intermediul rezistenței R8.



DESCRIEREA APARATURII ELECTRONICE DE COMANDĂ

Etajul principal este constituit din comparatorul diferențial realizat cu tranzistoarele T_1 și T_2, cuplate în emitor și legate la masă prin rezistența R7.

În baza tranzistorului T_1 este conectat galvanic prin intermediul rezistenței R3, divizorul potențiometric RTh1-R2. Elementul sensibil la temperatura mediului ambiant îl constituie termistorul RTh1, cu variație negativă a rezistenței. Acest termistor trebuie să aibă o rezistență de cca 500Ω la temperatura de 25°C.

Pentru mărirea sensibilității se pot înseria două astfel de termistoare (detaliul din figura 2).

Dacă este necesar ca variația temperaturii elementului măsurat să fie detectată rapid, se vor utiliza termistoare cu dimensiuni fizice cât mai mici ; de exemplu, termistoarele folosite în construcția vechilor aparate de radio românești, marca Neptun.

Colectorul tranzistorului T_3 este înseriat cu releul REL1. În paralel cu înfășurarea acestui releu este legat condensatorul electrolitic C1 (470 µF/40V), care are rolul de a împiedica distrugerea joncțiunilor tranzistorului T_3 de extracurenții de inducție. Semireglabilul R6 poate fi înlocuit cu două rezistențe fixe R6(1) – R6(2), conform detaliului prezentat în figura 3.

Al treilea etaj al montajului, constituit în jurul tranzistorului T4, realizează o mică întârziere a conectarea și deconectarea sarcinii, datorită grupului R13, R15 – C4. În colectorul tranzistorului T4 este montat releul final REL2. Acesta se alege în funcție de sarcina pe care trebuie să o comande. Până la 10A (sarcină care în majoritatea cazurilor nu este depășită) se recomandă utilizarea unui releu tip RI-13 a cărui înfășurare este dimensionată pentru tensiunea de 24 V_{CC}.

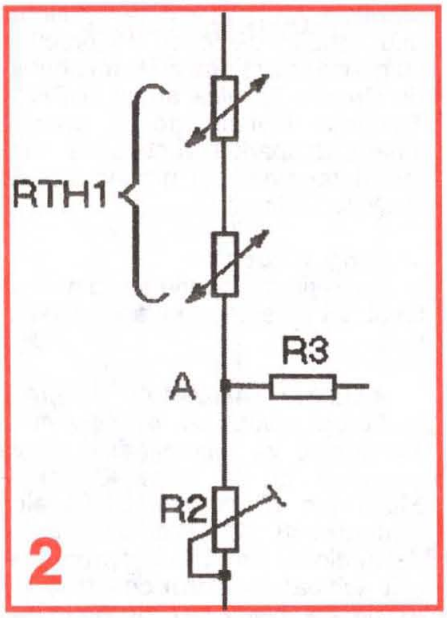
Releul REL1 poate să fie mai mic, deoarece curenții pe care îi suportă contactele sale sunt de mică valoare. *Atenție, însă !* Nu se va suprima rezis-

tența R13 (330 Ω) și nici nu se va utiliza pentru aceasta o valoare ohmică mai mică decât cea indicată ; în ambele cazuri se vor perla contactele normal deschise (AA) ale releului REL1.

Etajul de alimentare are ca element principal transformatorul TR (fig. 1). Acest transformator, a cărui putere trebuie să fie cuprinsă între 10 și 40VA, are două înfășurări secundare, una pentru 9V, și cealaltă pentru 20V_{ca}.

Pentru prevenirea oricărui accident prin electrocutare, aceste înfășurări vor fi separate de cea primară (220V_{ca}) printr-un perete transversal, conform normelor de protecție în vigoare.

Întregul montaj se încasetează într-o cutie din placaj sau plastic preferabil furniruită. În cutiuța cu pereții perforați, atașată de cea a montajului, se amplasează termistorul RTh1. Corpul

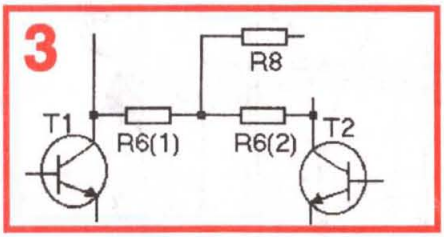


acestuia va fi în aer (nu va atinge pereții cutiei) pentru a fi numai sub influența temperaturii aerului din camera unde trebuie ca temperatura să fie menținută la o anumită valoare.

FUNCȚIONAREA APARATURII

Scăderea temperaturii mediului înconjurător sub valoarea prescrisă este sesizată de termistorul RTh1 (fig. 1), care, prin variația rezistenței sale, dezechilibrează etajul comparator T_1, T_2. Acesta, la rândul său, determină deschiderea tranzistorului T_3 și în final închiderea contactelor normal deschise AA ale releului REL1. Închiderea acestor contacte are ca rezultat polarizarea în sens direct a bazei tranzistorului T_4 și totodată încărcarea condensatorului electrolitic C4. Ca urmare, tranzistorul T_4 se deschide și pune sub tensiune (24V_{cc}) înfășurarea releului REL2. Acesta pune sub tensiune sarcina – reșou, calorifer electric, aerotermă etc.

Când temperatura aerului din încăpere (sau a utilajului comandat) a ajuns la valoarea prescrisă, comparatorul T_1, T_2 se echilibrează și releul REL1 decuplează. De menționat că la pragul de deschidere (ca de altfel și la cel de închidere), de regulă, contactele AA se închid și se deschid de câteva



ori. Dacă aceste contacte ar comanda direct sarcina, ele s-ar perla în scurt timp. Prin utilizarea etajului final echipat cu tranzistorul T_4, acest regim tranzitoriu nu mai are nici un efect. Contactele releului REL2 se deschid numai după un timp de 1-10 secunde de la ultima deschidere (fermă) a contactelor AA. Acesta a fost motivul pentru care la releul de temperatură propriu-zis (T_1 ; T_2 ; T_3) a fost adăugat releul de timp (T_4) cu întârziere la deconectare.

REGLAREA APARATURII

Dacă releul REL2 are și un contact suplimentar (cazul releului RI13), este bine să se monteze indicatorul optic prezentat în figura 4. LED-ul roșu se va aprinde în timpul cuplării sarcinii la rețea, iar cel verde la decuplarea acesteia.

Potențiometrul P (R11) va fi prevăzut cu un buton cât mai mare. Este bine ca pe acesta să se monteze un ac indicator.

Pentru punerea la punct a aparaturii se va proceda la un prereglaj, care constă din următoarele operațiuni :

- termistorul va fi la temperatura camerei, de 25°C ;
- se reglează cu șurubelnița rezistența semireglabilă R2, până se obține tensiunea de + 5V între punctul A și masă ;
- cursorul potențiometrului fiind la capătul dinspre minus (masă), se va regla rezistența R12 până se obține aceeași tensiune (+ 5V), între punctul B și masă ;
- cursorul semireglabilului R6 va fi la mijloc, astfel încât să fie același potențial între capătul lui R8 și colectoarele tranzistoarelor T_1 – T_2 ;
- se încălzește termistorul cu 0,2-0,5°C. Releul REL1 trebuie să deconecteze ;
- se răcește termistorul cu 0,2-0,5°C. Releul REL1 va cupla din nou.

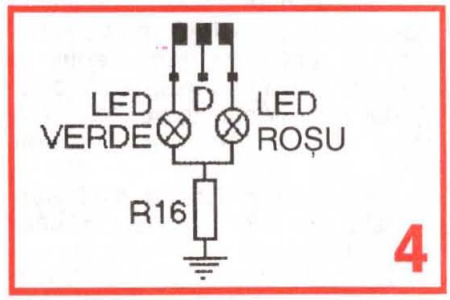
REGLAJUL FINAL

Să presupunem că valoarea minimă a scalei este de 15°C ; se poate porni de la orice valoare cuprinsă între 10 și 50°C.

- Se montează butonul cu indicator pe axul potențiometrului R 11.
- Se decuplează condensatorul C4, astfel încât releul REL2 să nu mai acționeze cu întârziere.
- Se aduce cursorul potențiometrului R11 la capătul dinspre masă.
- Se rotește cursorul semireglabilului R12 până când releul REL2 decuplează și LED-ul verde se aprinde.
- Se încălzește termistorul cu 1°C peste pragul minim ; temperatura acestuia urcă de la 15 la 16°C.
- Se rotește butonul potențiometrului R11 până când releul REL2 cuplează și LED-ul roșu se aprinde.
- Se rotește fin butonul în ambele sensuri, până la stabilizarea exactă a pragului de basculare.
- Se notează pe scală în dreptul poziției acului indicator al butonului de reglaj, o liniuță și valoarea 16°C.
- La fel se procedează până la completarea scalei (100°C). În felul acesta se obține o scală gradată din grad în grad.
- Dacă se dorește ca scala să fie gradată în alt mod (de exemplu din 5 în 5°C), se va proceda în același mod.
- Scala respectivă se trece apoi « pe curat » utilizând un carton alb.
- Se va da o mare atenție la lipirea acesteia de carcasă (cu lac incolor, aracet, prenadez, cenacrilat etc.), astfel încât poziția acesteia să corespundă exact cu a celei inițiale.
- Se cuplează condensatorul C4.

LISTA DE PIESE

T1 ; T2 → BC 173 C ; BC 109C sau echivalente
T3 → BC 171B ; BC 107B sau echivalente
T4 → 2N 1613 ; 2N 1711 ; BD 139 etc.
D1, D2, D3 → 1N 4001 – 1N 4007



RTH1 → 510 Ω/25°C
R2 ; R6 ; R12 → 2,5 kΩ (semireglabil liniari)
C1; C2; C3 → 470 – 1000 µF/40V
C4 → 470 µF/40V
R3 ; R9 → 120 Ω
R4 ; R5 → 510 Ω
R7 ; R16 → 1 kΩ
R8 → 220 – 330 Ω
R10 → 20 – 27 Ω
R11 → 510 Ω (potențiometru liniar)
R13 → 330 – 390 Ω
R14 → 10 – 15 kΩ
R15 → 100 kΩ (semireglabil liniar)



■ ***Vasile GIRIGAN*** – *BISTRIȚA*

Pentru a deveni radioamator (RA) de recepție este suficient să trimiteți o simplă cerere la Federația Română de Radioamatorism (FRR), care să cuprindă obligatoriu adresa d-voastră. Adresa poștală a FRR este: CP 22-50 cod 7110 București. De la FRR veți putea obține și alte informații referitoare la activitatea de RA. Pentru a deține și a folosi o stație de emisie-recepție (ER) este necesară o licență eliberată de Inspectoratul General al Comunicațiilor, serviciul zonal Cluj (tel. 064405600 – Victor Moțet) și care se obține în urma promovării unui examen. Regulamentul de Radiocomunicații pentru Serviciul de Amator nu prevede limită de vârstă pentru a deveni RA de emisie. Menționăm, totodată, că puteți primi sprijin, privind pasiunea d-voastră, adresându-vă d-lui Marius Aldea de la Radio Clubul Județean (RCJ) ce funcționează în cadrul Clubului Sportiv Municipal Bistrița. FRR editează lunar revista de „Radiocomunicații și Radioamatorism" difuzată prin RCJ-Bistrița, la care vă puteți, eventual, abona.

■ ***Daniel STREILEȚI*** - *LUGOJ*

Să știi că nu este suficient să ne rogi și să mulțumești anticipat „cu stimă și respect", pentru a-ți furniza informații (date de catalog, echivalențe) despre... 85 de componente active (3 circuite integrate, 63 tranzistoare și 19 diode). La redacția TEHNIUM nu există un serviciu special de documentare la dispoziția cititorilor. Și totuși... Înțelegând că ești un începător (chiar debutant) în deslușirea „tainelor" radioelectronicii, îți reamintim unele reguli de notație convențională a dispozitivelor semiconductoare (diode și tranzistoare) de uz general, europene.

Indicativul este format din 2 litere urmate de 2-3 cifre. Semnificația primei litere este:

A = material germaniu, B = material siliciu etc. A doua literă se referă la tipul structural și principalele funcțiuni ale dispozitivului:

A = diodă de detecție (mixare, comutație), B = diodă varicap, C = tranzistor AF, mică putere, D = tranzistor AF de medie putere, F = tranzistor RF, Y = diodă redresoare, Z = diodă stabilizatoare etc.

Numărul de după grupul de litere nu are semnificație tehnică, ci de fabricație (cu explicația în catalogul firmei sau firmelor constructoare).

Notațiile SUA și ale Rusiei diferă de cele europene (nu există o standardizare mondială).

Referitor la schema de la pag. 27 (fig. 3) din nr. 3-4/2001 facem următoarele precizări: tranzistorul T poate fi orice tip de RF cu siliciu (tip BF), cu frecvența de tranziție ft peste 100 MHz.

Alegând un condensator trimer de 10÷40 pF, în poziție centrală considerăm Co = 25 pF. Admițând că „receptorul de serviciu" este acordat pe fo = 100 MHz (atenție! să nu existe un post local MF pe această frecvență) rezultă că inductanța necesară este:

$L = 1/(2\pi fo)^2 Co = 10^{-7}$ H = 100 nH

Bobina care să aibă această inductanță se obține bobinând 9 spire de conductor CuEm ∅ 0,5 mm pe un mandrin (ex. un „cotor" de burghiu spiral) cu ∅ 3 mm. Lungimea bobinei va avea 9,5 mm (după bobinarea spiră lângă spiră, este „trasă" de capete).

În final un sfat: în loc să ne întrebi pe noi prea multe, întreabă prin jurul tău (ex. profesorul de fizică, instructorul de la cercul de radio de la casa copiilor etc.),dar, mai ales, citește singur cât mai mult!

■ ***Paul-Aurel MANEA*** – *ALBA IULIA*

Pentru a vă putea ajuta în problema motorului electric defect nu este suficient să ne transmiteți denumirea lui industrială (RADUGA 7). Dați-ne și alte detalii ca tensiunea de alimentare, puterea electrică absorbită, unde era folosit, țara în care s-a construit etc.

În nici un caz nu veți găsi în România... piese de schimb pentru el, dar poate găsiți un motor echivalent, chiar... SECOND HAND.

■ ***Constantin DUMITRU***

Mulțumim pentru urările făcute revistei TEHNIUM. Publicăm **schema televizorului AN tip SIRIUS** 51TMU 031, ultimul televizor realizat la Electronica SA (pag. 34-35). Pe măsură ce le vom procura, vom publica și alte scheme solicitate de interes general. Dialogul cititor-autor se va face prin intermediul rubricii „Poșta redacției". Referitor la posibilitățile de documentare ale redacției TEHNIUM... ne supraestimați! Ne propunem ca în revistă să publicăm cât mai multe articole de construcții (mecanice, electrotehnice, electronice) și cât mai puține articole strict teoretice. Avem în vedere și inițierea unui concurs de construcții practice, cu premii, coroborat cu Campionatul de Creație Tehnică anual al F.R.R. Trecerea revistei de la apariția lunară la apariția trimestrială nu a fost determinată în nici un caz de lipsa de...cititori!

■ ***Ing. I. Luca***

Am reținut propunerile ce ni le-ați făcut. Vă așteptăm printre colaboratori.

■ ***Marcel BĂMBĂLĂU*** – *FILIAȘI*

Pentru nivelul dv. de cunoștințe electronice vă recomandăm să vă procurați de la firma Conex – Electronic (București, str. Maica Domnului 48, 72223) un amplificator de audiofrecvență sub forma unui chit echipat. Conform cerințelor dv. exprimate, apreciem că vă corespunde chitul cod 9454, care are o putere la ieșire de 250 W pe o boxă de 8-16 ohmi. Dumneavoastră nu vă rămâne decât să-i faceți un alimentator de ± 25 V(± 35 V), să amplasați chitul și alimentatorul într-o casetă (cutie) adecvată, să faceți conexiunile necesare și... gata! Succes!

■ ***Virgiliu MĂNESCU*** – *CRAIOVA*

În revista TEHNIUM s-au publicat, de-a lungul anilor, numeroase testere ale stării logice (0 = jos = L și 1 = sus = H) ale pinilor diverselor circuite integrate. De regulă, o diodă electro-luminiscentă (LED) este folosită ca semnalizator optic. Tastele microcalculatoarelor electronice și ale telecomenzilor se curăță, după demontarea capacelor, cu alcool sau acetonă. Dacă aveți o rețetă pentru o pastă adezivă conductoare, și nu este o idee nouă brevetabilă ca invenție, vă invităm să o descrieți într-un articol din

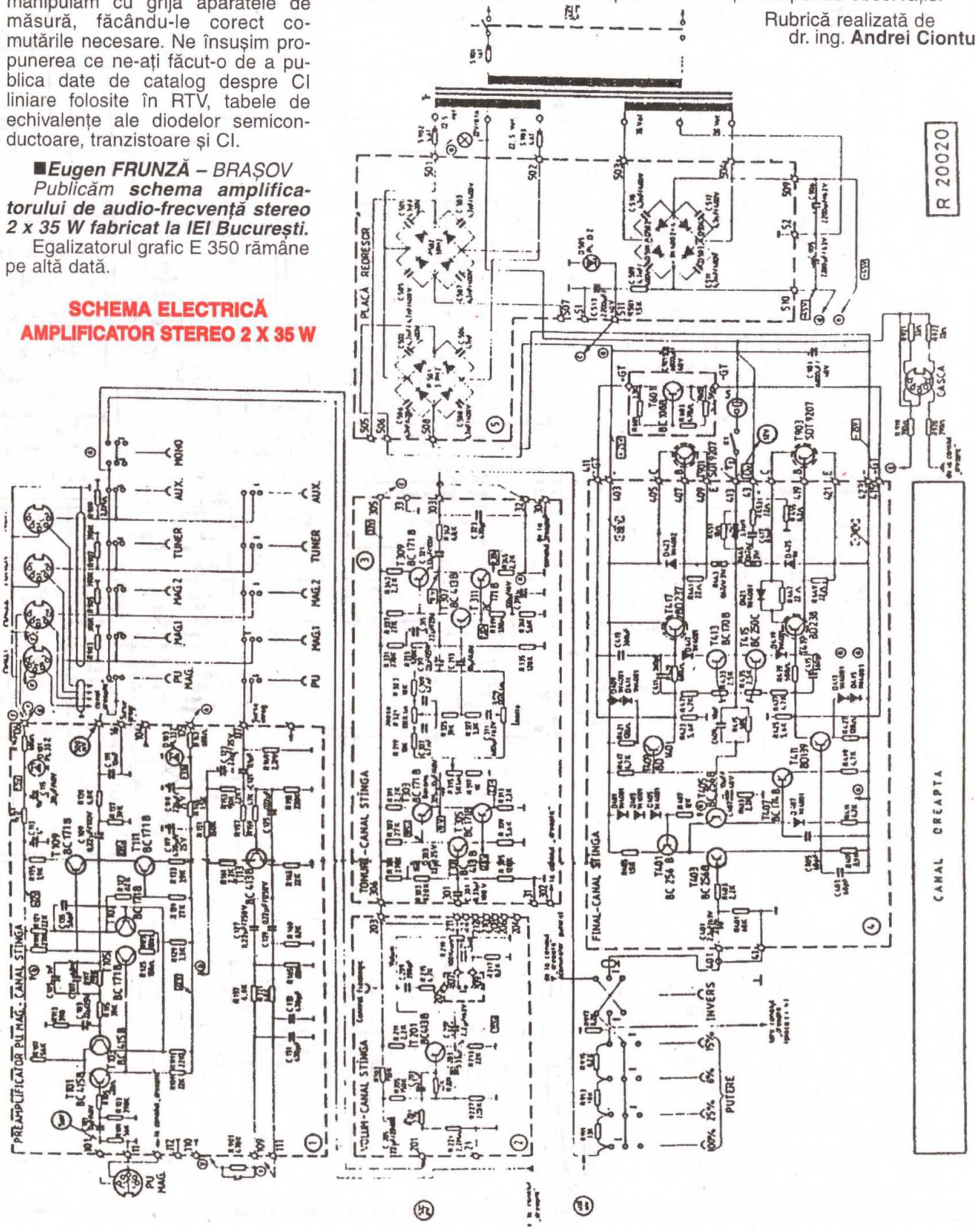
revista TEHNIUM. Meseria de reparator al echipamentelor mobile din instrumentele de măsură este delicată și aduce, cumva, cu cea de... ceasornicar; nu putem da sfaturi în TEHNIUM. Este bine să manipulăm cu grijă aparatele de măsură, făcându-le corect comutările necesare. Ne însușim propunerea ce ne-ați făcut-o de a publica date de catalog despre CI liniare folosite în RTV, tabele de echivalențe ale diodelor semiconductoare, tranzistoare și CI.

■ ***Eugen FRUNZĂ*** – *BRAȘOV*

Publicăm ***schema amplificatorului de audio-frecvență stereo 2 x 35 W fabricat la IEI București.***

Egalizatorul grafic E 350 rămâne pe altă dată.

SCHEMA ELECTRICĂ AMPLIFICATOR STEREO 2 X 35 W

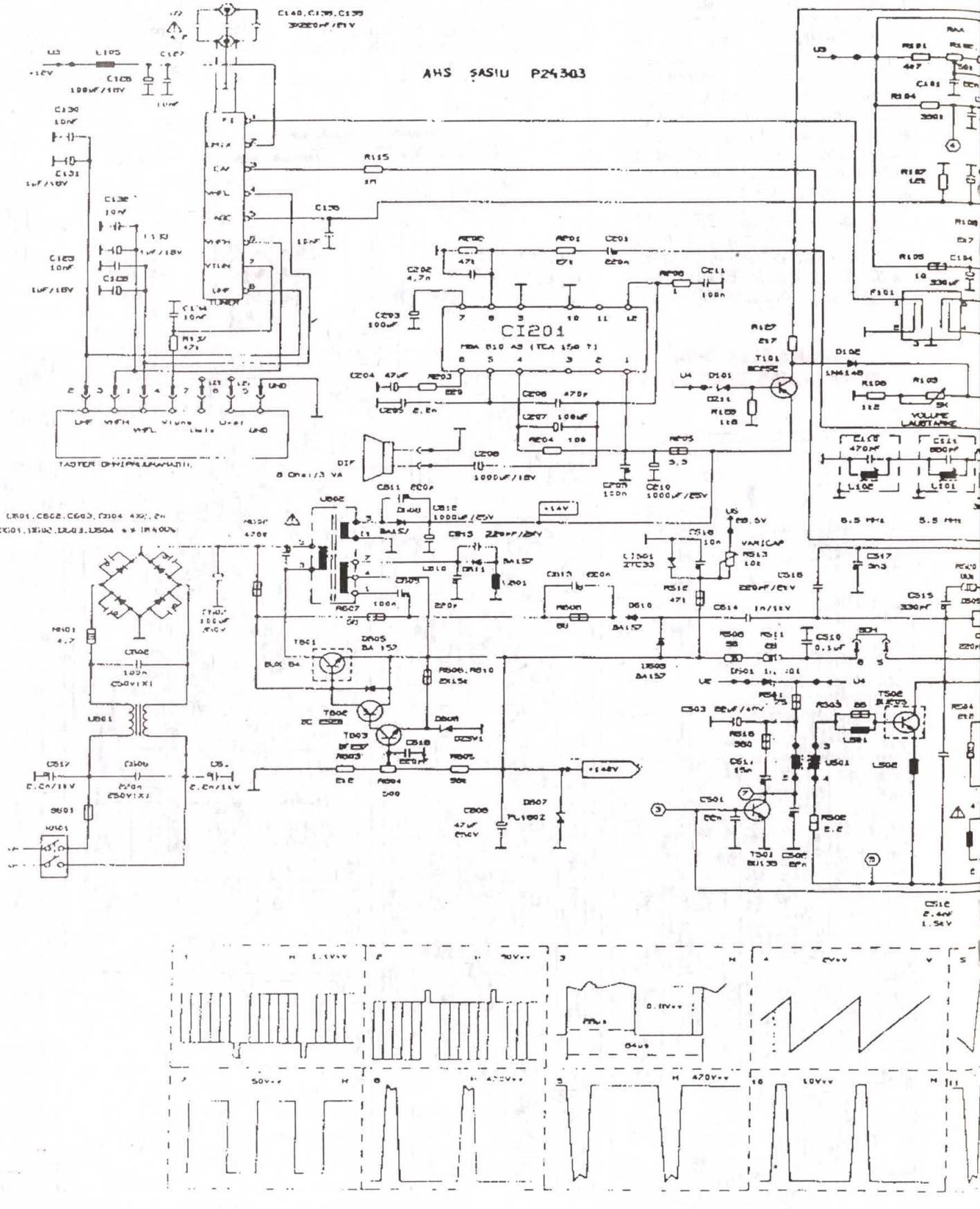


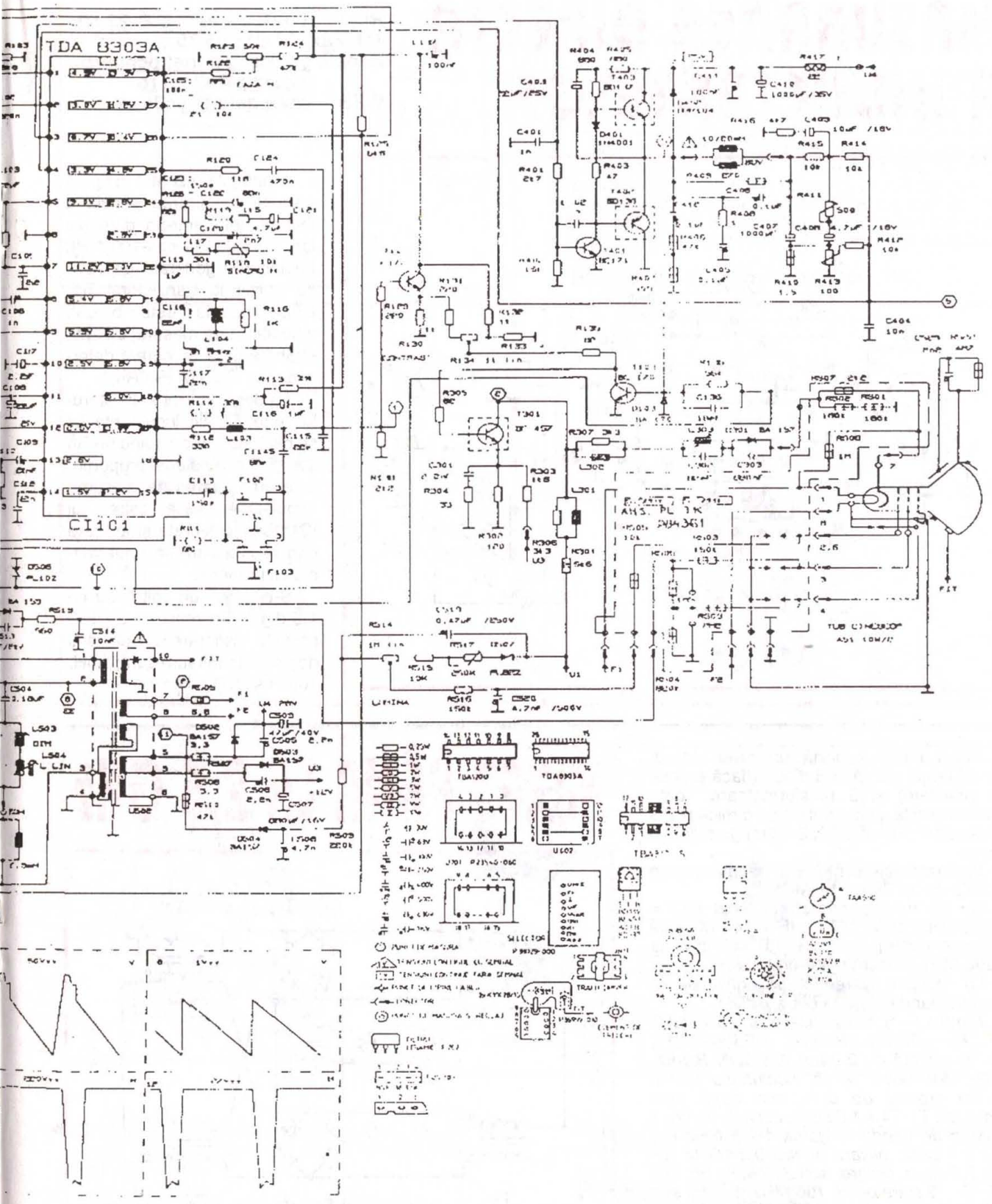
■ ***Carol Szabo, Y03RU, carol-sz@romatsa.ro***

Montajul „Atenuator cu diode PIN" publicat în „Tehnium" nr. 1/2002, la care vă referiți, reprezintă o schemă clasică de aplicație a atenuatoarelor cu diode PIN. În lipsa acestor componente, în schema de față constructorii amatori pot folosi însă **chiar și** diode de comutație, evident, cu reducerea performanțelor, subliniere într-adevăr omisă din prezentarea montajului. Vă mulțumim pentru observație.

Rubrică realizată de
dr. ing. **Andrei Ciontu**

SCHEMĂ ELECTRICĂ TV **SIRIUS** - model **TMU 031** - AX 1831

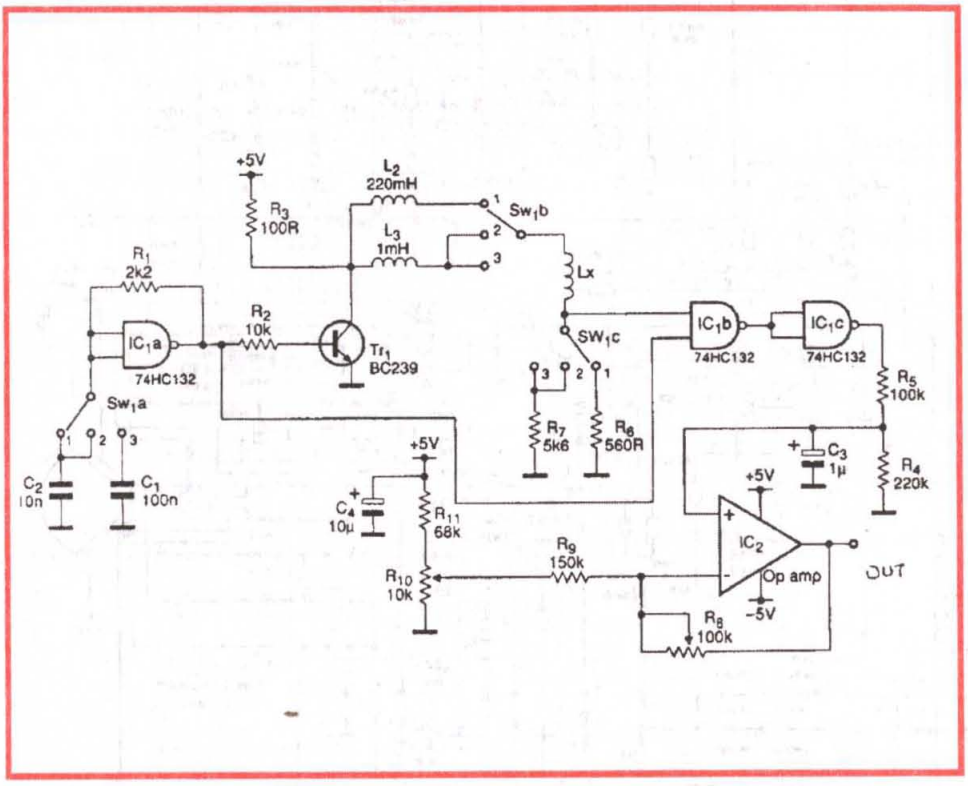



TDA 8303A
CI101

Pagini realizate în colaborare cu **Federația Română de Radioamatorism**

MĂSURAREA DIRECTĂ A INDUCTANȚELOR

RO-71 100 București, C.P. 22-50
Tel./Fax: 01-315.55.75
E-mail: yo3kaa@pcnet.pcnet.ro
yo3kaa@allnet.ro
WEB: www.qsl.net/yo3kaa



Montajul prezentat în figură permite măsurarea simplă a inductanțelor într-un domeniu larg de valori (1 mH-100 mH). Impulsurile generate de IC1a se aplică la tranzistorul Tr1. Când acesta este blocat, inductanța de măsurat Lx este străbătută de un curent determinat de R3, R7 sau R6.

La deschiderea tranzistorului, energia din inductanța Lx se descarcă, producând pe R6 sau R7 o tensiune proporțională cu valoarea de măsurat. Impulsurile de la ieșirea lui IC1c sunt integrate și aplicate prin IC2 la intrarea unui voltmetru numeric.

S-a folosit un voltmetru cu 4,5 digiți și o scală de 2V. IC2 permite calibrarea. Cele trei domenii de măsură sunt: 1mH, 10mH și 100 mH.

MIXER PÂNĂ LA 2,5 GHz

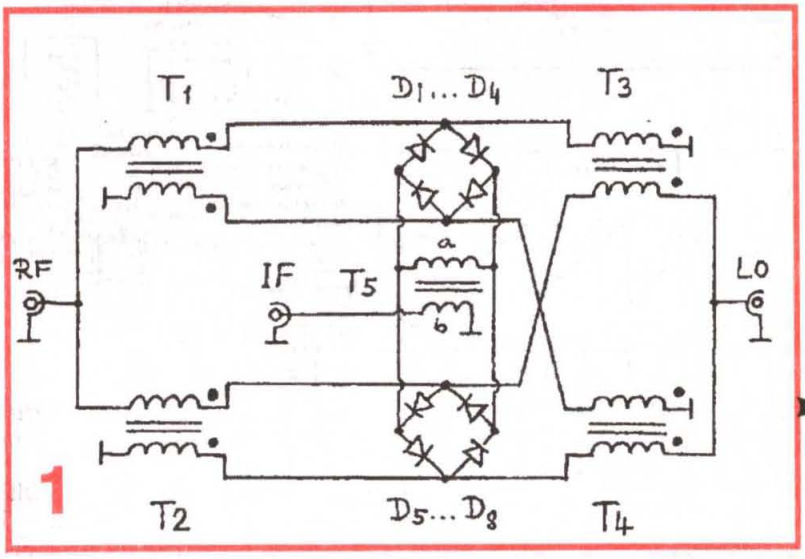
Acest mixer suportă un nivel ridicat, bandă largă, utilizând 8 diode (dacă e posibil selectate) și 5 tansformatoare. Toate componentele sunt montate pe o mică placă de circuit imprimat (21 X 24 mm) gros de 1,6 mm.

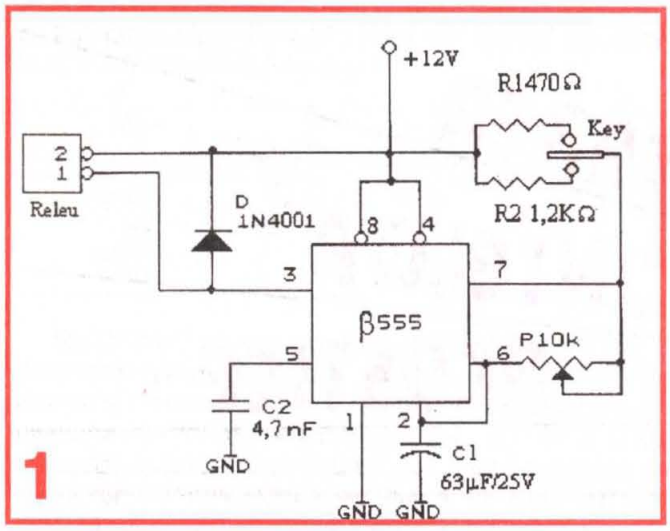
Performanțele sunt foarte asemănătoare cu cele de tip SRA1-1H(MCL).

Cu 50 mW la oscilatorul local (LO = 1.152 MHz) și 50 mW la IF = 144 MHz se obține o putere de ieșire RF = 3 mW la 1.296 MHz (trecută printr-un filtru).

La recepție pierderile de conversie în această bandă sunt de circa 7 dB.

***Figura 1** - *) indică începutul bobinajului. D1...8 – BA481 (Philips), HP5082-2817. T1...5 – ferită cu 2 găuri AMIDON BN-61-2302. Bobinarea se va efectua cu sârmă CuEm groasă de 0,15 mm după cum urmează: T1-T4 = 1,5 spire, bifilare, pentru o lărgime de bandă în gama 1-2,5 GHz RF, LO; 2,5 spire, bifilare pentru 0,3-1GHz RF, LO; 3,5 spire, bifilare, sub 300 MHz RF, LO. T5 – b – 3 spire peste 100 MHz, 2 spire sub 100 MHz; a – 5 spire peste 100 MHz, 3 spire*





1

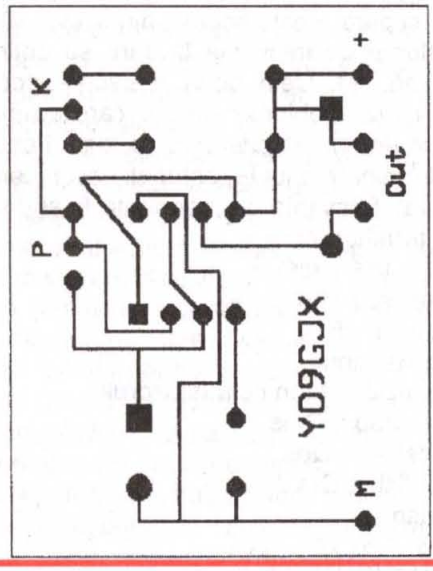
MINIßUG

YO9GJX

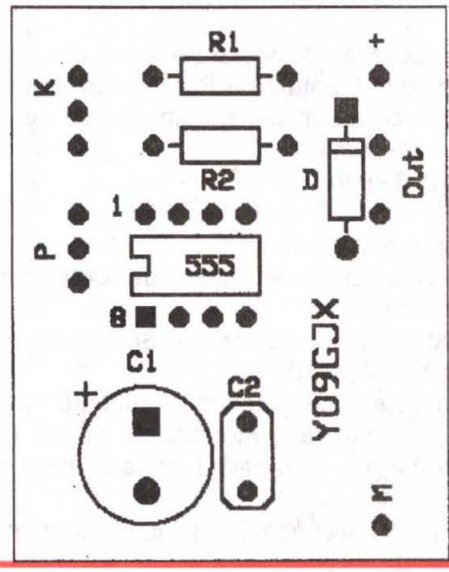
Schema (fig. 1) este atât de simplă încât nu necesită comentarii și nu pune probleme în funcționare. Cei ce doresc pot atașa la ieșire un optocuplor și un generator de ton. Tensiunea de alimentare poate varia de la 5 V la 15 V fără nici un fel de probleme. Singura componentă de calitate trebuie să fie C1, în rest pot fi folosite orice *recuperări.* Avantajele sunt evidente, în special pentru începători, atât ca ușurință în realizare, cât mai ales ca preț. În figurile 2 și 3 sunt prezentate circuitul imprimat și amplasarea pieselor văzute dinspre partea cu lipituri.

Bibliografie: SGS Ates Compedium, 1981

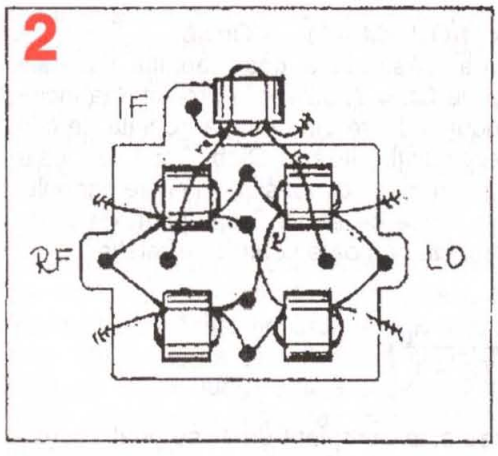
2



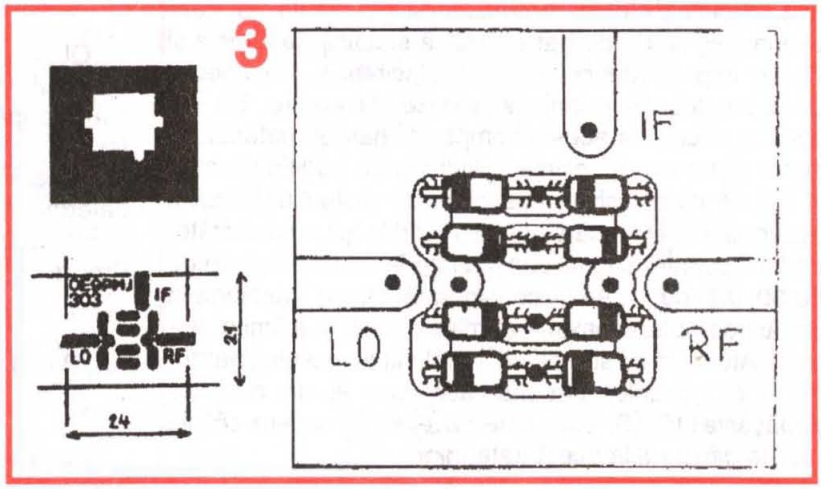
3



2



3



sub 100 MHz. Putere necesară LO = 15...20 dBm; pierderi de conversie – 5-10 dB. La 1,3 GHz izolația LO-RF/IF tipic 30 dB.

***Figura 2** – Înfășurările transformatoarelor*

***Figura 3** – Placa de circuit imprimat și amplasarea componentelor*

Bibliografie: Internet. Dubus 1/87 pag. 13 – Low Cost – High Performance Mixer up to 2500 MHz by Peter Riml. OE9PMJ, Marktstr, 33 A-6971 Hard

PROIECTAREA INCINTELOR ACUSTICE

Ing. Aurelian Mateescu

(Urmare din nr. trecut)

Puterea acustică de ieşire pentru o deplasare limitată a membranei, notată cu Par, se calculează pentru frecvenţe reproduse aflate în domeniul de lucru al sistemului şi se exprimă:

$Par = 3{,}0 \cdot f3^4 \times Vd^2$

unde:

Par este exprimată în waţi;

Vd este volumul de aer dislocat de conul membranei, exprimat în metri cubi.

Exprimată ca presiune sonoră, SPL, avem:

$dB = 112 + 10 \log 10\ Par$

Puterea electrică maximă aplicată pentru o deplasare determinată a membranei, notată Per, este corelată de Par prin intermediul randamentului no:

$Per = Par / no$,

unde Par este exprimată în waţi, iar randamentul ca număr zecimal.

Având aceşti parametri, se poate compara Per dat în fişa tehnică de către producătorul difuzorului, şi care exprimă limita de disipaţie termică stabilită de acesta şi datele impuse de constructorul incintei, şi în special dacă se depăşesc limitele admise de putere. Se vor avea în vedere la aceste comparaţii natura materialului sonor reprodus de incintă, nivelurile de audiţie pe care le folosiţi curent şi un coeficient de distorsiuni maxim acceptat. Astfel, dacă sunteţi cu predilecţie un ascultător de folk, country sau jazz, ascultate la un nivel mediu de 80-90 dB, nu poate fi considerată ca un impediment depăşirea puterii maxime admise şi deci şi a limitei termice. Atunci când sunteţi un împătimit al rockului, hardului şi al genurilor înrudite, ascultate la un nivel ce depăşeşte110 dB, este bine să aveţi în vedere cât va rezista difuzorul la acest tratament.

Determinarea lui Q1. O dată determinat volumul incintei şi aceasta construită, având ca ţintă o valoare Q1 = 7, sistemul realizat trebuie reverificat şi reajustat pentru valorile reale ale pierderilor. Pentru aceasta se începe cu măsurarea impedanţei noului sistem şi determinarea valorilor fL, fM, fH şi Ro, unde Ro reprezintă valoarea impedanţei corespunzătoare lui fM.

Dacă nu aveţi material de umplutură în incintă, iar reţeaua de separare este scoasă din circuit, fB va avea aceeaşi valoare cu frecvenţa la care se obţine impedanţa minimă, fM. Cele două frecvenţe pot fi puţin diferite din cauza bobinelor mobile care au inductanţa mare şi care determină diferenţe de fază. Pentru o mai precisă determinare a lui f_B, astupaţi deschiderea incintei şi măsuraţi frecvenţa de rezonanţă fc şi determinaţi cu formula următoare:

$fb = (fL^2 + fH^2 - fc^2)^{1/2}$

după care se pot calcula:

$fsb = fL \times fH / fB$

$rm = Ro/Re$ unde

Re este rezistenţa în cc a difuzorului.

$Qmsb = fs/fsb \times Qms$

$Qesb = fs/fsb \times Qes$

$Qtsb = fs/fsb \times Qts$

$ha = fB/fsb$

$$a' = \frac{(f_H^2 - f_B^2)(f_B^2 - f_L^2)}{f_H^2 f_L^2}$$

$QL = ha/a' \times [1/Qsb(rM - 1) - 1/Qmsb]$

Dacă valoarea măsurată a coeficientului QL este foarte depărtată de QL = 7, utilizat la proiectarea incintei, selectaţi o nouă valoare din tabel, apropiată de cea anterioară şi recalculaţi utilizând Qtsb. Dacă Qts este determinat pe un panou cu dimensiuni similare panoului frontal al incintei, valoarea se va fi apropiată de Qtsb. Precizia măsurării QL se poate verifica cu relaţia:

$$fB / fM = \left(\frac{a'Q_L^2 - h_a^2}{a'Q_L^2 - 1}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Dacă valoarea este apropiată de 1, se poate considera că fB = fM şi calculul a fost precis.

Variaţii ale răspunsului în frecvenţă cauzate de dezacord. Proiectarea incintelor deschise necesită un anumit nivel de precizie, deoarece, în cazul unor parametri degradaţi, rezultatul este puternic afectat. Primul efect este apariţia unor denivelări în curba de răspuns în zona în care curba începe să cadă la frecvenţe joase. Tabelul următor arată valoarea acestor denivelări ale

curbei atunci când Qts a fost calculat incorect sau când incinta a fost acordată incorect.

Qts		H	
% față de valoarea corectă	dB	% față de valoarea corectă	(dB)
+ 100	+ 7	+ 50	+ 7
+ 20	+ 2	+ 20	+ 2
- 20	- 3	- 20	- 2
- 50	- 5	- 50	- 4

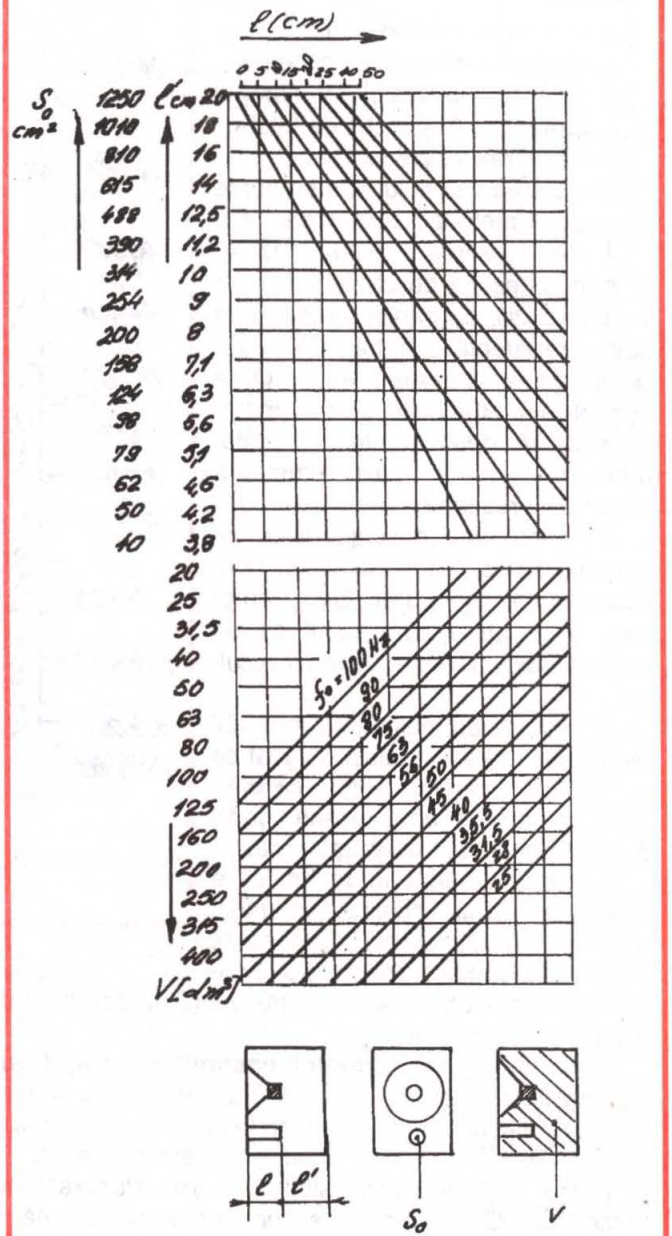
Modificări dinamice în curba de răspuns a diferitelor tipuri de acord. Creșterea puterii aplicate incintei și ca atare creșterea temperaturii bobinei mobile a wooferului provoacă modificări ale caracteristicii de frecvență și ale altor parametri, mai greu de pus în evidență la incintele deschise decât la cele închise, datorită comportamentului nelinear al rezonatorului. Creșterea puterii conduce la o scădere a amortizării și o ușoară creștere a lui f3. Scăderea amortizării conduce, în cazul acordurilor cu caracteristică de răspuns lineară, la apariția unei deformații a curbei la puteri mari. Dacă nu dispuneți de posibilitatea modelării pe calculator, se pot compensa aceste modificări prin adoptarea unei frecvențe de acord mai scăzute decât cea indicată de modelul Thiele Small, care a fost determinat la un nivel mic al semnalului aplicat incintei. La un fb de acord cu 10%-20% mai mică, răspunsul incintei la niveluri mici de semnal va fi mai puțin amortizat dar mult mai plat la semnale de putere mare. Dificultatea practică poate veni atunci când, pentru o deschidere de diametru mare, se utilizează un tub relativ lung, care trebuie lungit și mai mult pentru fb mai mică, astfel că uneori sunt create probleme din punct de vedere constructiv.

Utilizarea filtrelor subsonice. Incintele deschise sunt foarte susceptibile la semnale cu frecvența foarte mică (subsonică), provenind, de exemplu, de la înregistrările pe discuri de vinil. Excursia wooferului depășește în aceste cazuri valoarea Xmax și generează o cantitate mare de distorsiuni. Este necesar în aceste cazuri să se utilizeze un filtru subsonic, activ sau pasiv. Trebuie menționat că mai toate amplificatoarele de producție mai veche aveau în dotare și acest tip de filtru.

Amortizarea undelor staționare. Amortizarea undelor staționare se poate face montând pe pereții incintei material fonoabsorbant, sub formă de saltea cu grosimea de 20-50 mm. Cel mai ieftin este să folosim vata de sticlă tratată pentru a nu se fragmenta la vibrații. Se recomandă a fi introdusă într-un sac de pânză, confecționat pe măsura fiecărui perete. Se pot folosi materiale mai bune, ca vata (lâna) sintetică sau chiar lâna naturală, cu fir lung, tratată împotriva insectelor. Unii autori recomandă umplerea incintei cu material fonoabsorbant cu densitate mică.

Se va lăsa liberă, în toate cazurile, deschiderea rezonatorului. Efectuarea de experimentări asupra materialului și a gradului de umplere al incintei este extrem de necesară pentru a se determina și influența asupra neutralității sunetului emis.

Deschideri distribuite și rezistive. În construcția incintelor deschise se utilizează uneori deschideri dis-



1

tribuite, respectiv, în locul unui singur rezonator, mai multe rezonatoare, de diametru mic, plasate de cele mai multe ori uniform în jurul wooferului. În alte cazuri, în fața rezonatorului se aplică o țesătură deasă sau material fibros, care crește rezistența la trecerea aerului prin orificiul respectiv. Efectul celor două modificări este următorul:

– o creștere a valorii lui f3;
– scădere a eficienței incintei;
– creșterea excursiei membranei în preajma frecvenței de tăiere;
– coborârea valorii lui Qts.

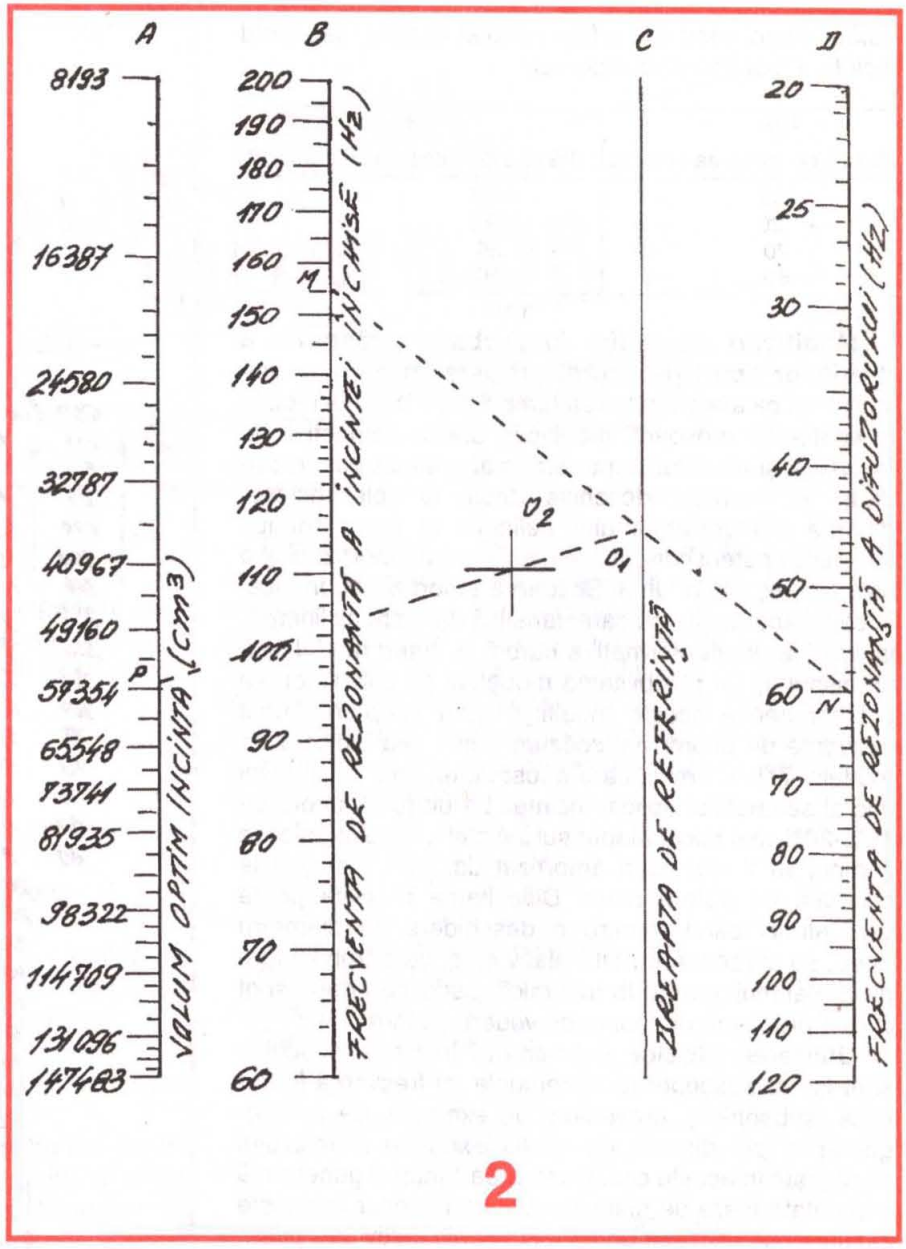
Coborârea valorii lui Qts se poate face și prin metodele următoare:

1 – amortizarea șasiului difuzorului prin lipirea pe deschiderile șasiului, cu adeziv, de pânză deasă, care opune rezistență sunetului. Pentru a se ajunge la valoarea dorită a Q se pot aplica straturi succesive de material textil. Metoda aceasta este preferată celei de a mări rezistența deschiderii rezonatorului;

2 – obturarea deschiderii cu un material fibros (fibre de sticlă, fibre sintetice sau naturale). De asemenea, se poate obtura tubul cu un material textil poros cu același rezultat;

3 – umplerea incintei cu material fonoabsorbant are același rezultat ca la pct. 2, cu amendamentul că difuzorul trebuie să aibă calități foarte bune în domeniul frecvențelor medii;

4 – introducerea în rezonator a paielor din plastic, orientate în lungul tubului. Prin experimentări se poate schimba lungimea rezonatorului, pentru a se putea obține aceeași frecvență de acord ca în cazul tubului rezonator gol.



Dimensionarea incintelor bassreflex cu ajutorul nomogramelor este o metodă mai simplă, dar și mai puțin precisă, deoarece nu se iau în calcul un număr așa de mare de parametri ca în cazul prezentat anterior.

Prima metodă, relativ simplă, a fost elaborată de cercetătorul G. Westerveen și cuprinde o nomogramă în două părți **(figura 1):**

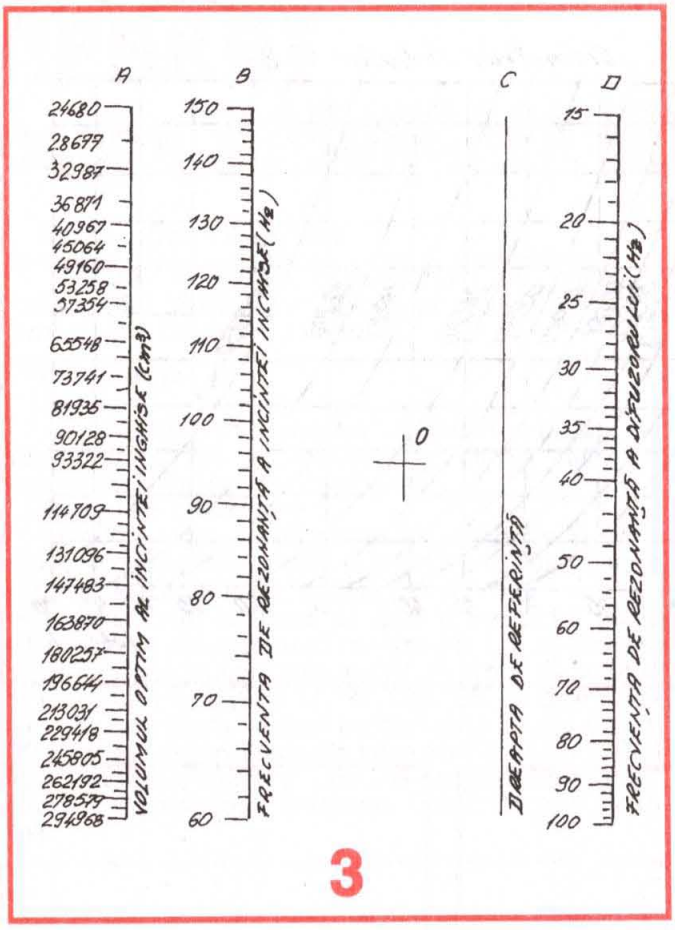
– în prima parte sunt înscrise pe ordonată suprafețele deschiderii So și distanțele l și l′ conform desenului;

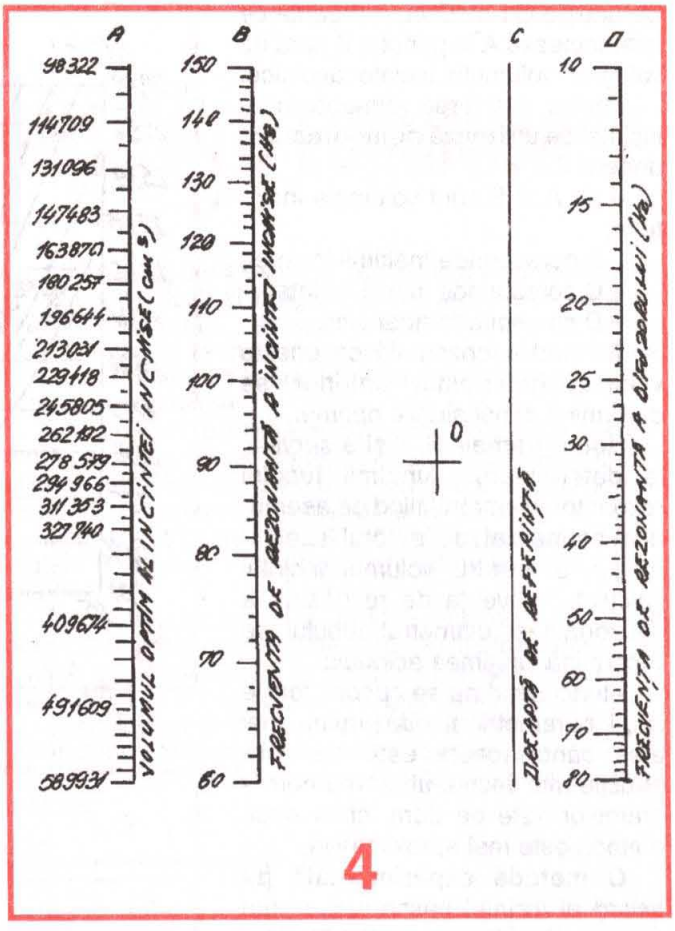
– cea de a doua parte cuprinde volumul incintei V în dm^3 (litri).

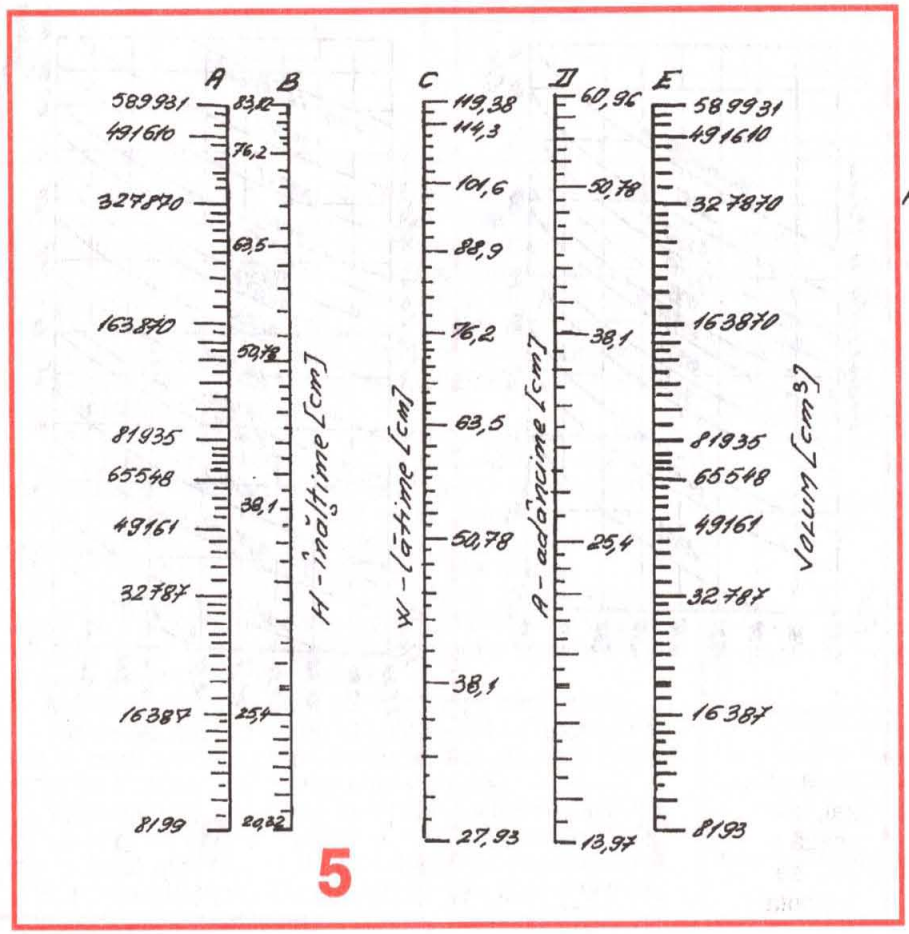
Pentru dimensionarea incintei trebuie să se cunoască unii parametri ai difuzorului utilizat, precum și dimensiunile tubului din care se confecționează rezonatorul. Cu aceste date se calculează So, se alege lungimea l și se trasează o dreaptă orizontală din punctul corespunzător lui So până când întâlnește caracteristica corespunzătoare lui l. Apoi se trasează o verticală care intersectează caracteristica corespunzătoare frecvenței de rezonanță a difuzorului. Orizontala din punctul de intersecție conduce la determinarea volumului incintei.

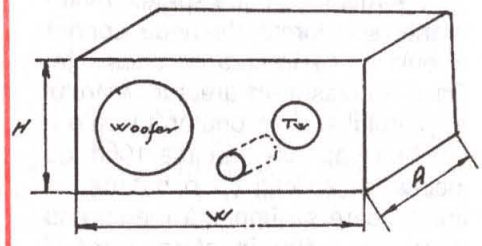
Cea de a doua metodă a fost elaborată de J.F. Novak și presupune cunoașterea frecvenței de rezonanță a difuzorului în aer liber cât și a frecvenței de rezonanță a difuzorului montat într-o incintă închisă normalizată de autor conform **tabelei** următoare:

Diam. difuzor (mm)	Lățimea= = înălțimea (mm)	Adâncime incintă (mm)	Decupare difuzor (mm)	Volum incintă (cm^3)
200	250	215	168	13.437
250	356	212	218	26.868
300	356	212	262	26.868
375	500	215	331	53.750









Desigur că metoda are dezavantajul că ia în calcul numai difuzoare cu diametrele specificate, pentru care sunt elaborate **diagramele 2, 3 și 4**, în care:

– pe diagrama A sunt înscrise volumele incintelor;

– pe diagrama B – frecvențele de rezonanță ale ansamblului difuzor – incintă normalizată;

– C este dreapta de referință;

– D cuprinde frecvența de rezonanță a difuzorului.

Se marchează pe B și D punctele corespunzătoare datelor de calcul și se unesc cu o dreaptă, care intersectează C în punctul O1.

Se unește O1 cu O cu o dreaptă ce intersectează A în punctul V, care dă valoarea volumului incintei acustice.

Pentru stabilirea dimensiunilor incintei se utilizează **nomograma 5**, unde:

– pe A și E sunt volumele incintelor;

– B corespunde înălțimii incintei;

– C corespunde lățimii incintei;

– D corespunde adâncimii.

Trasând o orizontală ce unește volumul determinat anterior se determină dimensiunile optime.

Nomogramele 6, 7 și 8 servesc la determinarea lungimii tubului rezonator, diametrul fiind de asemenea normalizat de autorul acestor diagrame. Pentru volumul incintei calculat, frecvența de rezonanță a difuzorului și diametrul tubului se determină lungimea acestuia.

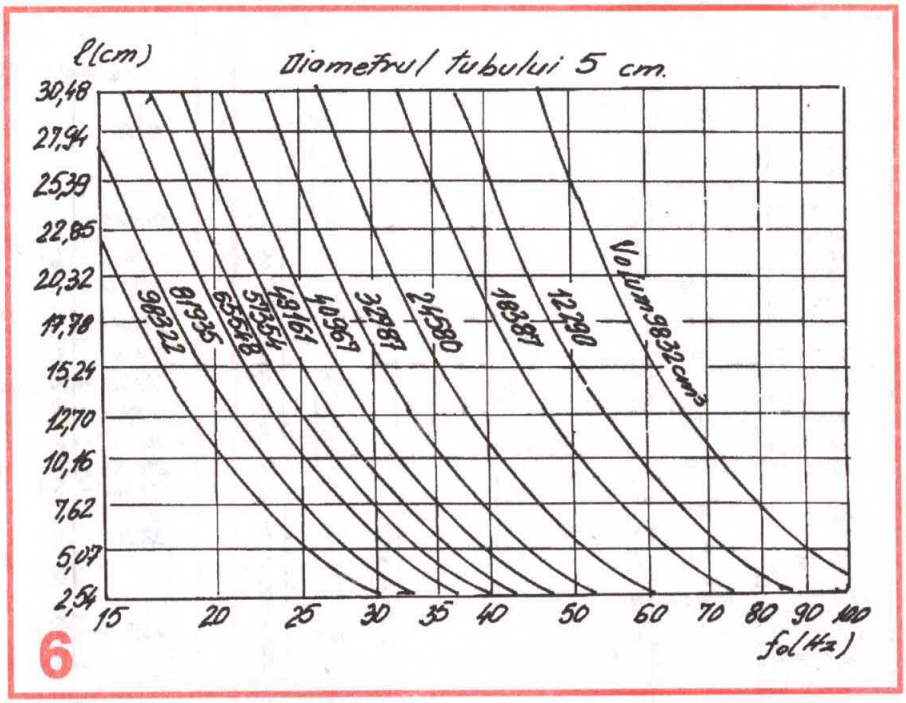
Atunci când nu se cunosc foarte mulți parametri ai difuzorului, mai ales când acesta este de construcție mai veche, utilizarea nomogramelor este de dorit, chiar dacă metoda este mai aproximativă.

O metodă experimentală de acord al incintei bassreflex o vom prezenta în cele ce urmează, chiar dacă pare empirică și desuetă pentru momentul actual.

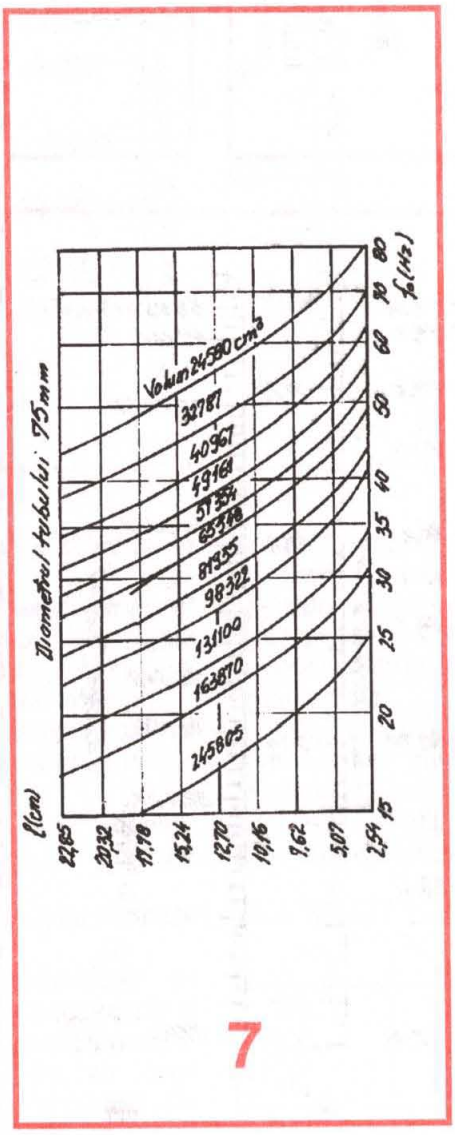
Energia radiată de spatele membranei sub formă de undă sonoră trebuie să fie în fază cu unda față. Dacă amplasați în dreptul centrului difuzorului și al rezonatorului câte o lumânare aprinsă, la circa 10cm de incintă, și aplicați cu o baterie un impuls care să împingă membrana difuzorului către în afară, urmăriți cele două lumânări. În cazul unui acord bun, flăcările lumânărilor se vor depărta de incintă simultan. Dacă deplasarea nu este simultană, se acordează tubul cu ajutorul unui tub de carton rulat, introdus în rezonator, și care prelungește rezonatorul. După determinarea lungimii corecte se înlocuiește ansamblul cu un tub de lungime corespunzătoare. Dacă este nevoie se scurtează tubul și se repetă operația.

Oricât ar părea de ciudat, acordul este destul de precis atunci când nu dispunem de aparatură pentru măsurători.

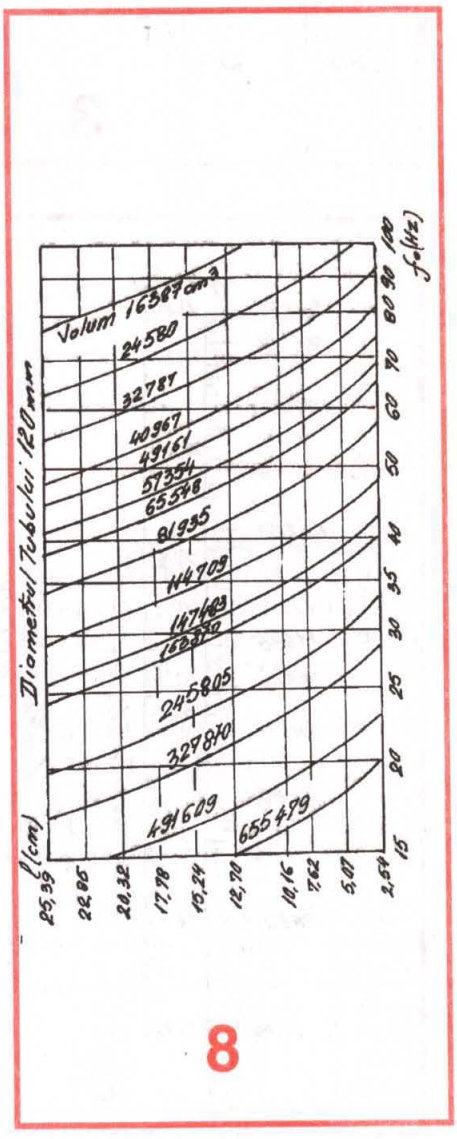
(Continuare în nr. viitor)



6



7



8

APARAT pentru MĂSURAREA INTENSITĂȚII LUMINOASE

Student Dorin Puienaru

Realizat în cadrul Laboratorului de fizică al Universității „Politehnica" București, sub îndrumarea prof. dr. ing. fiz. ***George Ionescu***

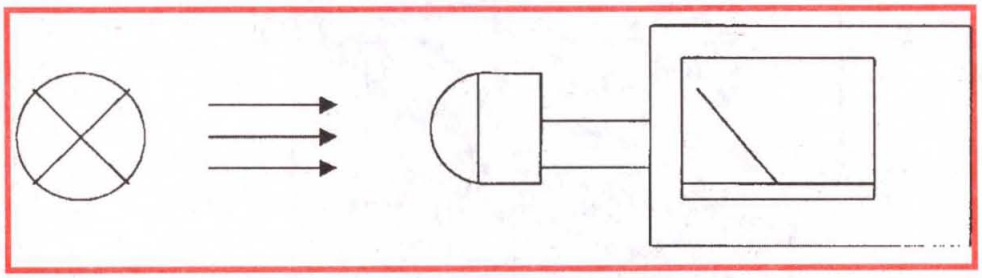
Introducere

Acest aparat este destinat măsurării cantității de lumină primită de un fotoreceptor, pentru studierea fenomenelor luminoase din laborator.

Blocul de alimentare

Este format din trei părți care furnizează trei tensiuni diferite ce au aceeași masă, și anume: +15 volți; -7 volți; +10 volți stabilizat și compensat termic.

Pentru prima tensiune se face o redresare dublă alternanță cu ajutorul punții redresoare 1 și se filtrează cu ajutorul condensatorului de 470 μF, urmat de un grup de stabilizare format din T1, R4, Dz1, D2. R4 este rezistența de polarizare a bazei tranzistorului T1, iar Dz1 și D2 stabilizează tensiunea din baza tranzistorului la 15,6 volți. Datorită căderii de tensiune pe joncțiunea bază-emitor a tranzistorului, tensiunea stabilizată este de 15 volți.



A doua tensiune se obține legând plusul punții redresoare 2 la minusul punții 1, această legătură formând potențialul de referință (masa) aparatului. Deci la minusul punții redresoare 2 se obține o tensiune negativă față de masă; deoarece pe ramura negativă a alimentării se consumă cel mai puțin, am preferat montarea aici a semnalizatorului luminos de punere în funcțiune a aparatului, format din dioda LED D1 și rezistența limitatoare de curent R1.

Cea de a treia tensiune este de 10 volți și este stabilizată cu ajutorul integratului βA723C. Acesta este un stabilizator de tensiune destinat în primul rând aplicațiilor ce necesită un stabilizator serie. Asigură un curent de sarcină de150mA, ce poate fi crescut prin folosirea unor tranzistoare externe adecvate. Tensiunea de 10 volți este stabilizată și filtrată cu ajutorul condensatorului C6 de 100 μF/25V pentru a se mări precizia măsurătorii prin înlăturarea perturbațiilor datorate variațiilor din rețeaua electrică și altor factori.

Montajul de măsurare a intensității luminoase

Tensiunea stabilizată de10 volți se aplică fototranzistorului care prezintă proprietatea de a-și modifica rezistența (la întuneric rezistența este maximă).

Tensiunea ce se obține în emitorul fototranzistorului se filtrează cu C9 de 1 μ/63V și se aplică rețelei rezistive formată din R10, pe de o parte, și R5, R6, R7, R8 și R16, pe de altă parte. Cu cât rezistențele sunt mai mari, cu atât crește sensibilitatea aparatului. Apoi tensiunea se aplică pinului 5 al integratului U2, de tip βA741J14, ce corespunde intrării neinversoare, deci tensiunea ce se obține la ieșire variază în același sens cu tensiunea de pe pinul10, pinul de ieșire, integratul fiind în montajul de repetor de tensiune.

Acest montaj prezintă proprietatea de a avea o rezistență de intrare foarte mare, o rezistență de ieșire foarte mică și amplificarea unitară. El asigură o adaptare perfectă între fotoelement și instrumentul de măsură.

Condensatoarele C7, C6, C5 și C8, precum și rezistențele R14 și R13 sunt destinate filtrajului tensiunii de alimentare.

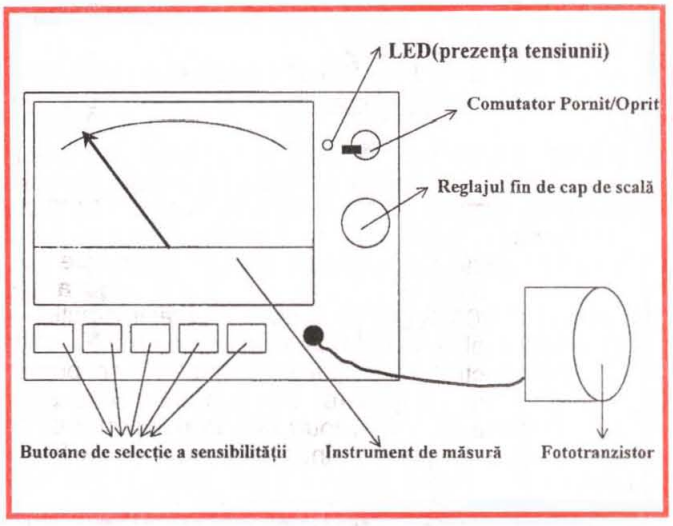
Tensiunea obținută la ieșirea integratului U2 se aplică prin rezistențele serie R15, P1 instrumentului de 100μA ce funcționează în acest caz în configurație de voltmetru. Din P1 se reglează capul de scală.

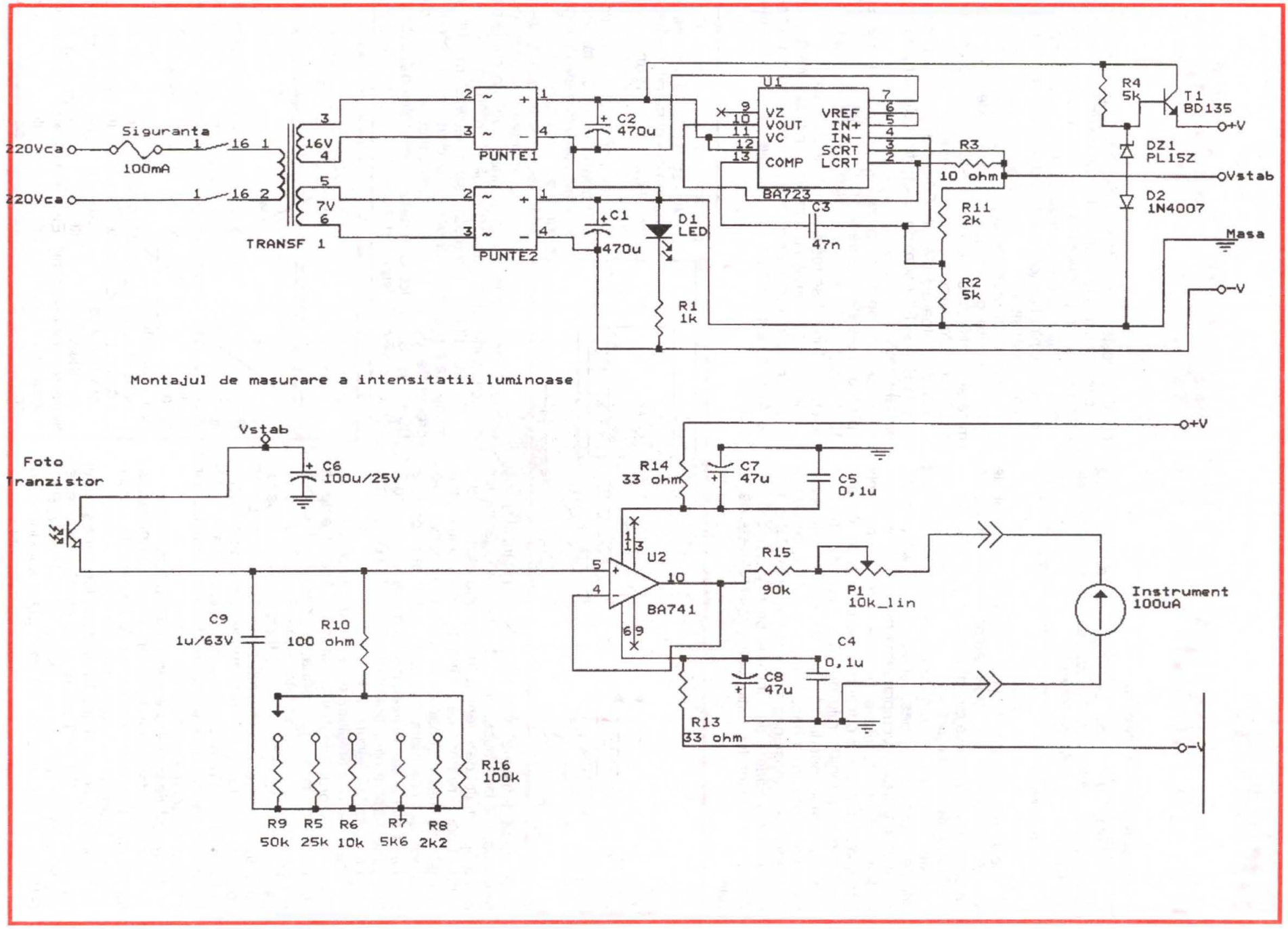
Scala instrumentului a fost gradată liniar, urmând ca în funcție de lucrarea de laborator la care este folosit să se facă corespondența cu unitățile de măsură fotometrice.

Notă

În articolele „Termometru electronic – numărător – bază de timp" și „Termometru numeric", publicate în „Tehnium nr. 1/2002, la rubrica „Laboratorul universitar", au fost folosite schemele de legături ale circuitului IC01-MMC362, precum și schemele pentru numărător-cronometru publicate anterior în revista „Conex club", în numerele din noiembrie 1999, pag. 19 și martie 2000, pag. 7.

Pentru cititorii interesați să realizeze montajele menționate precizăm că aceste circuite integrate pot fi procurate de la firma Conex Electronic SRL din București, Str. Maica Domnului nr. 48, telefon 2422206, e-mail conexel @ isp.acorp.ro




220Vca
Siguranta
100mA
220Vca
TRANSF 1
16V
7V
PUNTE1
PUNTE2
C2
470u
C1
470u
D1
LED
U1
VZ
VOUT
VC
COMP
VREF
IN+
IN-
SCRT
LCRT
BA723
C3
47n
R3
10 ohm
R11
2k
R2
5k
R1
1k
R4
5k
T1
BD135
+V
DZ1
PL15Z
Vstab
D2
1N4007
Masa
-V
Montajul de masurare a intensitatii luminoase
Vstab
Foto
Tranzistor
C6
100u/25V
C9
1u/63V
R10
100 ohm
R16
100k
R9
50k
R5
25k
R6
10k
R7
5k6
R8
2k2
R14
33 ohm
C7
47u
C5
0,1u
U2
BA741
R15
90k
P1
10k_lin
Instrument
100uA
C4
0,1u
C8
47u
R13
33 ohm

Primii pași spre INTERNET

Student **Ștefan Bradea**,
Facultatea de Relații Economice Internaționale, ASE–București

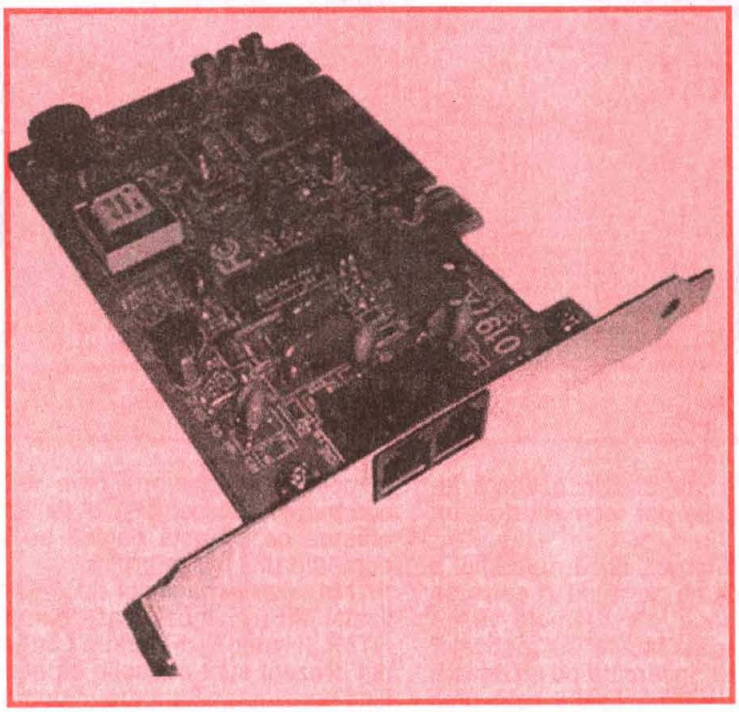
Cea mai populară și la îndemână metodă de conectare la Internet în prezent, în România, este dial-up-ul. Pentru aceasta sunt absolut necesare câteva lucruri: în primul rând un computer, apoi un dispozitiv numit modem și, în fine, o linie telefonică funcțională.

Modemul clasic analogic este o importantă componentă a oricărui computer conectat la Internet. Numele de modem reprezintă o prescurtare de la MOdulator-DEModulator. Practic, acest dispozitiv asigură modularea și demodularea biților de informație pentru ca aceasta să poată parcurge conexiunile.

Modemurile lucrează cu două unități de măsură, frecvent confundate. Rata de transmitere (baud rate) reprezintă ritmul în care se schimbă parametrii unui semnal analogic într-o secundă, pus la dispoziție de echipamentele operatorului de telefonie fixă (mult-iubitul Romtelecom de la noi). Totodată, informația vine sub forma unor șiruri de biți, și, în funcție de schema de modulație, unui semnal îi pot reveni unul sau mai mulți biți de informație. Prin urmare, cea de-a doua mărime este viteza de transmitere (bit rate).

Modemul se poate găsi practic la orice firmă de calculatoare de la noi din țară, fiind comercializat sub două forme principale:

- modemul intern, care nu este decât o placă de extensie pentru computer, având același aspect general ca și o placă video sau audio, însă îndeplinind cu totul altă funcție. El este inserat într-unul din sloturile libere de pe placa de bază;
- modemul extern, care se prezintă sub o formă mai plăcută ochiului, având și o serie de indicatori (diode) care prezintă starea conexiunii și a funcționării aparatului. După cum sugerează și numele, modemul activează în afara unității centrale a computerului. Printr-o serie de cabluri, el este conectat la computer, la o priză obișnuită și la rețeaua telefonică. Foarte important pentru confortul utilizatorului, modemul extern mai prezintă și un întrerupător al legăturii telefonice și un buton de reglaj al volumului. Prin urmare, avantajul ar fi o ușurință în instalare, o fiabilitate mai mare, însă la un preț mai mare decât modemurile interne.



Totuși, ambele modele nu sunt altceva decât un ansamblu de circuite integrate, neputând funcționa decât după ce vom instala o serie de programe, denumite generic drivere, care vor regla parametrii de funcționare ai modemului.

Pentru a putea cumpăra un modem, sunt necesare o serie de repere: în primul rând, viteza de transmisie maximă să fie de 56kbps (standard în ziua de azi); apoi, modemul trebuie să respecte standardele în vigoare, să fie compatibil cu computerul; prezența driverelor, pe o dischetă sau pe un cd-rom; durata garanției oferite.

De asemenea, un rol important în cumpărarea unui modem îl are și chipsetul folosit de acesta. Pe piață nu sunt decât câțiva producători de asemenea chipseturi – Lucent, US Robotics, Rockwell-Conexant, Motorola – însă toți aceștia sunt recunoscuți ca producători de calitate. De asemenea, foarte importantă este și modalitatea de corecție a erorilor ce apar în transferul de date. Corecția hardware este mai bună decât cea software, și de aceea e necesar să întrebați de acest lucru atunci când achiziționați un modem.

După cum am mai spus, cea mai folosită metodă de conectare la Internet este dial-up-ul. Pentru conectare, utilizatorul formează un număr de telefon pus la dispoziție de către un provider (ISP = Internet service provider, adică furnizor de servicii Internet). Separat de serviciile puse la dispoziție de către acest furnizor (conectare la Internet, căsuță de e-mail etc.), mai trebuie plătit și către Romtelecom costul convorbirii telefonice între utilizator și furnizor, convorbire efectuată pe tot parcursul conectării la Internet.

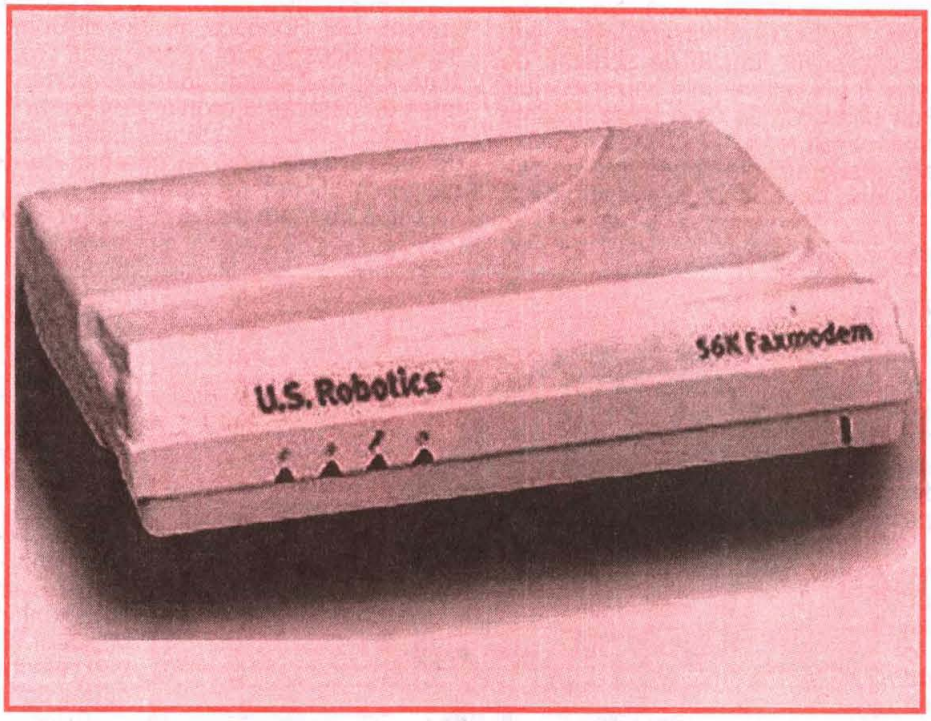
Principalul avantaj al conectării la Internet prin dial-up, spre deosebire de alte metode, cum ar fi ISDN, cablu coaxial, radio modem, sunt prețul mic pentru contul de Internet, lipsa cheltuielilor suplimentare (linie închiriată, cablu) și prețul mic pentru un modem de 56k. Însă principalul dezavantaj îl reprezintă viteza mică de transfer a datelor și cheltuielile suplimentare către Romtelecom.

Practic, după achiziționarea modemului, instalarea acestuia, inclusiv instalarea driverelor, nu mai trebuie decât să configurăm în sistemul de operare conexiunea, adică să introducem numărul de telefon, numele utilizatorului și parola folosită. Acest lucru fiind făcut, se accesează conexiunea.

În momentul în care s-a încheiat operațiunea de instalare a modemului și a driverelor sale, următorul pas logic constă în conectarea la Internet. În general, toate sistemele de operare au modalități simple de realizare a acestei conexiuni, prin intermediul programelor de tip wizard (engleză-vrăjitor). Ele ușurează mult realizarea obiectivelor propuse și contribuie la confortul utilizatorului, constând în câțiva pași simpli de realizat.

Cel mai răspândit sistem de operare, Windows, are un program numit Internet Connection Wizard, care, o dată accesat, cere utilizatorului o serie de opțiuni. Însă nu este foarte practic pentru utilizatorii de dial-up din România.

Următorul pas pe care trebuie să-l facem este configurarea unui cont de dial-up. În Windows, el se găsește în meniul Start, unde selectăm Programs – Accessories – Communications – Dial-up Networking. Va apărea o fereastră în care nu s-ar afla decât o pictogramă cu numele de Make New Connection. O dată accesată, va cere o serie de date necesare configurării contului. În primul rând, codul zonei, apoi numărul de telefon care trebuie accesat (numărul provider-ului de servicii Internet) și țara. De exemplu, pentru un utilizator de Internet din București, se va completa cu 01 sau se va lăsa liberă căsuța cu codul zonei, apoi se va scrie numărul telefonic al providerului și se va alege România din lista de țări. În urma acestui lucru, alături de pictograma cu Make New Connection va apărea o alta, cu numele ales de utilizator, care va reprezenta contul de acces la Internet. De acum înainte, toate conturile utilizatorului se vor afla în această fereastră, sau, dacă se dorește, se pot face shortcut-uri pentru ele, pe desktop.



O dată accesat contul de Internet, dacă modemul a fost configurat corect, ar trebui să se audă o serie de bip-uri sau pulsuri, apoi o serie de zgomote (dacă cunoașteți, asemănătoare cu cele făcute de „anticele" jocurile de pe banda magnetică, încărcate pe o consolă HC90). Dacă totul merge bine, adică contul este unul valabil, linia nu este ocupată, iar cererea de conectare este acceptată (adică parola și numele de utilizator sunt completate corect și sunt valabile), fereastra de conectare va dispărea și va apărea un mic simbol cu două calculatoare conectate, în partea din dreapta-jos a desktopului, pe taskbar. Un dublu clic cu mouse-ul pe acest simbol va face să apară o fereastră cu date despre conectare: timpul scurs de la începutul conectării, viteza maximă a conexiunii și numărul de byte-i downloadați (trimiși) și uploadați (primiți). Tot de aici se poate pune capăt conexiunii, prin apăsarea pe butonul Disconnect.

După cum se știe, Internetul este o imensă rețea de comunicare între mii și mii de alte rețele, formate din utilizatori. Pentru a putea comunica, au fost adoptate o multitudine de așa-zise limbaje, denumite protocoale. Ele activează la mai multe niveluri de comunicare între computere. Important este că, pentru a se putea comunica peste tot pe planetă în același mod, s-a adoptat așa-zisa stivă de protocoale TCP/IP. Pe Internet există mai multe metode de acces: http, ftp, wais, telnet, gopher etc. Însă pe Web (www= world wide web) se folosește http. Denumirea vine de la Hyper Text Transport Protocol.

Pentru a putea intra în contact cu o pagină de web, mai precis cu computerul (server-ul) care găzduiește o asemenea pagină, vor trebui folosite niște programe speciale de vizualizare a paginilor de web, numite browsere. De ani buni, cele mai importante browsere sunt Internet Explorer, de la Microsoft, și Netscape Communicator, de la Netscape. Între cele două companii se duce o luptă acerbă, însă continuă să răzbată și alte nume de browsere, de la companii mai mici, cum ar fi de exemplu Opera, Hotjava, NCSA Mosaic etc. Cu ajutorul acestor browsere și prin intermediul protocolului http folosit de acestea se pot accesa pagini de Web.

Fiecare browser are în componența sa un spațiu liber în care utilizatorul poate scrie numele paginii de web pe care dorește să o acceseze. Spre exemplu, prin tastarea adresei *www.microsoft.com*, browserul conectat la Internet va intra în contact cu serverul care deține pagina de casă a companiei Microsoft și o va afișa în mod treptat, pe măsură ce această pagină se va încărca în memoria computerului utilizatorului.

Majoritatea paginilor de Web de pe Internet sunt realizate într-un limbaj foarte simplu și interesant, numit HTML (Hyper Text Markup Language). Toate browserele din prezent sunt capabile să afișeze o astfel de pagină, fiind considerat standard în domeniu. Însă, de câțiva ani, o serie de alte posibilități de realizare a paginilor de web au apărut, și aici ar trebui menționat în primul rând programul Flash, realizat de compania Macromedia. Cu ajutorul lui se pot realiza o serie de animații de calitate deosebită, neafectând decât în mică măsură timpul de descărcare a paginii pe browser. În prezent, o mare parte a site-urilor companiilor sau organizațiilor cu pretenții din lume sunt realizate cu ajutorul acestui program. Prin urmare, pentru a putea vizualiza acest tip de pagini de Web este necesară o vizită pe site-ul www.macromedia.com, de unde, cu „ajutorul" unei conexiuni tipic românești, se poate downloada un plug-in (un program care se atașează pe browser, completându-l sau actualizându-l într-un anumit domeniu) pentru Flash, în circa 20 de minute, sau se poate găsi pe un CD al uneia dintre revistele de calculatoare din comerț.

(Va urma)

La cererea cititorilor

Fiz. Alexandru Mărculescu

(Urmare din nr. trecut)

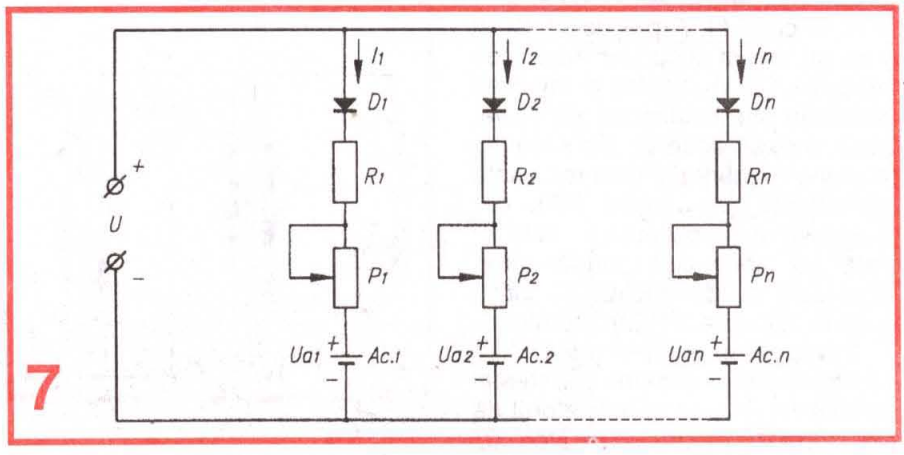
Spre deosebire de conectarea în serie, în acest caz sursa U trebuie să aibă tensiunea mai mare nu decât suma Ua1+Ua2, ci decât cea mai mare dintre valorile Ua1, Ua2. În schimb, sursa va trebui să suporte de această dată lejer suma celor doi curenți de încărcare, I1+I2.

În fine, mai precizăm că schema din figura 6 poate fi generalizată pentru încărcarea simultană a **n** acumulatoare – Ac.1, Ac.2, ... Ac.n – așa cum se arată în figura 7. De această dată am mai făcut un pas spre perfecționarea montajului, și anume prin introducerea în serie cu fiecare „ramură" separată de încărcare a câte unui potențiometru care să permită ajustarea curentului respectiv într-o anumită plajă dorită.

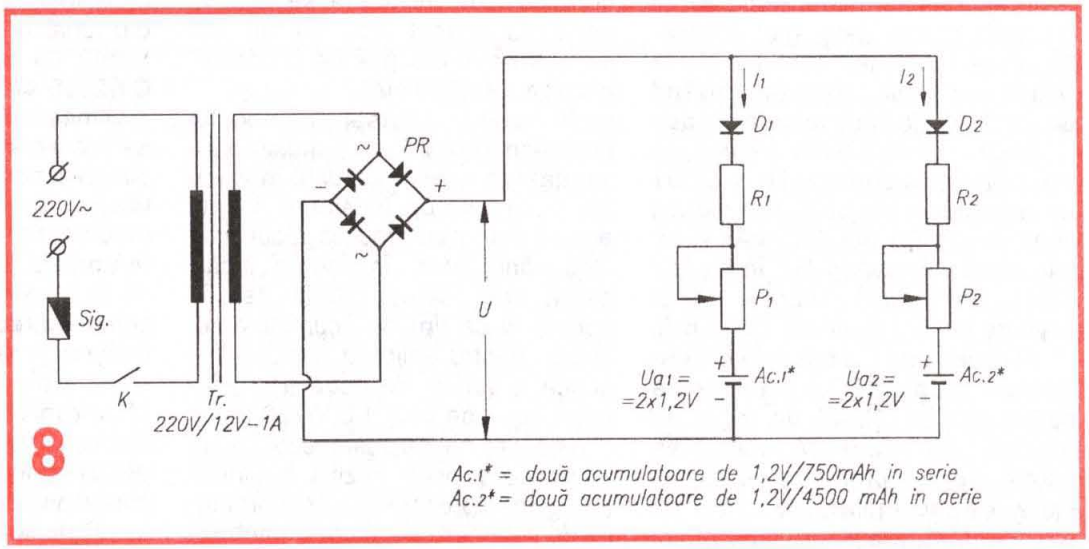
Ne oprim aici cu aceste considerații elementare – dar foarte importante, credem noi, pentru constructorul începător – exemplificând prin montajul din figura 8 o soluție posibilă pentru încărcarea simultană de la un redresor comun a două perechi de acumulatoare Cd-Ni, prima pereche formată din două acumulatoare de câte 1,2 V/750 mA·h, iar a doua din două acumulatoare de câte 1,2 V/4500 mA.h. Evident, cele două perechi având curenți de încărcare sensibil diferiți (75 mA, respectiv 450 mA), se conectează în serie pe cele două „ramuri" diferite și separate între ele prin diodele D1 și D2. Dacă se folosește pentru sursa U un transformator cu cca 12V/1A în secundar, ținând cont de căderile de tensiune pe diodele punții redresoare și pe cele două diode de separație ale „ramurilor", se poate conta pe o tensiune eficace la bornele fiecărei ramuri de încărcare (R1+P1+Ac.1, respectiv R2+P2+Ac.2) de cca 10V. Pentru prima ramură, a acumulatoarelor Ac.1 de 750 mA·h, vom dimensiona grupul R1+P1 astfel încât curentul de încărcare să poată fi reglat din P1 în plaja orientativă 50 mA-100 mA, iar pentru a doua ramură vom dimensiona grupul R2+P2 pentru o plajă a lui I2 de orientativ 300 mA-600 mA.

În continuare vă propunem trei scheme practice de încărcătoare, experimentate de autor cu bune rezultate.

O primă variantă, extrem de simplă, este cea din figura 9, care a fost concepută îndeosebi pentru încărcarea a două acumulatoare Cd-Ni de 1,2 V/750 mA·h (în serie), modele utilizate frecvent la alimentarea minicasetofoanelor, reportofoanelor etc. Schema s-ar putea simplifica și mai mult dacă am avea în vedere doar această situație particulară de încărcare, de pildă prestabilind un curent fix (nereglabil) de încărcare, de circa 75-80 mA (valoare medie), caz în care se renunță la potențiometrul P, redimensionând corespunzător rezistența R2. De asemenea, se poate renunța și la cele două indicatoare optice (LED1 – indicator de rețea, LED2 – indicator de încărcare), implicit și la rezistențele aferente de limitare în curent (R1, respectiv R3). Am optat însă pentru varianta din figură, cu potențiometru de reglaj al curentului și cele două indicatoare optice, din considerente practice. În primul rând, reglajul curentului permite și încărcarea unui alt număr de acumulatoare de tipul menționat (de la unul singur la patru, evident, în serie), sau chiar a unor grupuri serie de acumulatoare de alt tip. De exemplu, pentru alimentarea unor testere portabile se folosesc adeseori



7



8

baterii serie de câte trei acumulatoare având tensiunea nominală de 1,5 V/element şi capacităţi de până la 1200-2500 mA·h. De aceea, extinderea plajei de curent până la circa 250 mA am considerat-o foarte utilă. În al doilea rând, am optat pentru introducerea indicatoarelor luminoase deoarece mi s-a întâmplat nu o dată ca, pe parcursul încărcării, din cauza unor contacte sau arcuri proaste la socluri, circuitul să se întrerupă (sau chiar să „sară" acumulatoarele din soclu). Cu aceste indicatoare, o simplă privire periodică la încărcător ne permite să stăm liniştiţi sau, dimpotrivă, să remediem întreruperea survenită.

Ca atare, am ales un transformator de reţea Tr. cu tensiunea secundară de circa 11 V (practic 11-13 V) şi cu un curent secundar maxim de cel puţin 0,5 A, pentru a nu avea probleme cu încălzirea excesivă. După cum se observă din schemă, tensiunea secundară este redresată bialternanţă (cu puntea PR), dar tensiunea astfel obţinută nu este filtrată cu obişnuitul condensator, lucru care nu deranjează cu nimic buna funcţionare a încărcătorului.

Prima etapă experimentală o constituie dimensionarea rezistenţei de limitare R1 pentru indicatorul de reţea LED1. Pentru începători (şi poate nu numai), dimensionarea lui R1 prin calcul este mai dificilă, deoarece tensiunea continuă de la ieşirea punţii este pulsatorie, având deci valoare de vârf, valoare eficace şi valoare medie diferite. Practic, se intercalează în serie cu R1 + LED1 un miliampermetru c.c. pus pe un domeniu de 60 mA (50 mA) şi se tatonează valoarea lui R1, în jurul lui 470Ω, astfel încât curentul indicat (valoare medie) să fie de 15-20 mA.

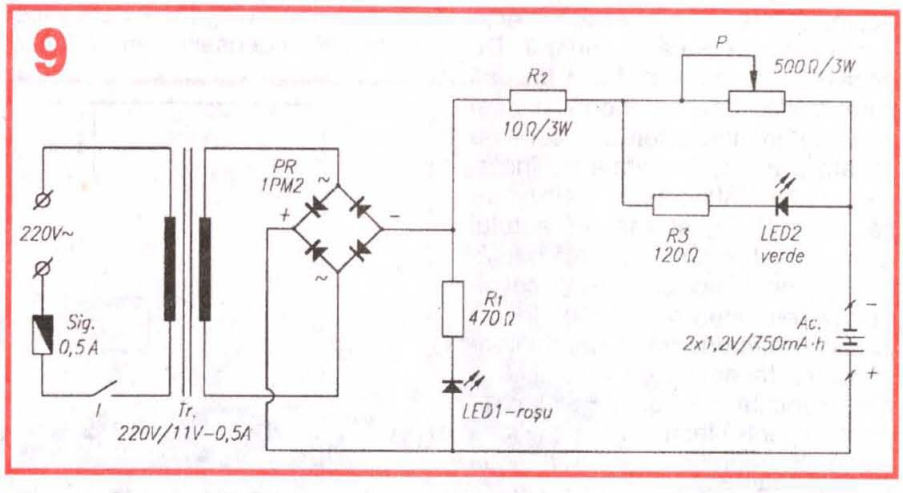
Al doilea pas îl reprezintă dimensionarea grupului R2 + P. Deoarece ne-am propus o plajă de reglaj de orientativ 50 – 250 mA, vom avea nevoie pentru probe de un grup serie de acumulatoare care să suporte fără probleme curenţi de încărcare de 250-300 mA, accidental chiar 500 mA. De pildă, se pot folosi două acumulatoare Cd-Ni „tip R20" (1,2 V/4500 mA·h), înseriate şi conectate provizoriu la bornele Ac., cu respectarea polarităţii. Iniţial, în locul grupului R2 + P se montează un rezistor R2 bobinat (cu puterea de minimum 3 W), a cărui valoare o tatonăm în plaja 8Ω – 20Ω, astfel încât să obţinem curentul (maxim) de încărcare de circa 250 mA. Apoi introducem în serie cu R2 potenţiometrul P indicat, care trebuie să fie obligatoriu bobinat, cu o putere de disipaţie de minimum 3-4 W. După aceea conectăm şi indicatorul de încărcare LED2, împreună cu rezistenţa de limitare R3 (100-150Ω). În fine, ne asigurăm că potenţiometrul permite reglarea curentului de încărcare de la valoarea maximă de circa 250 mA până la o valoare minimă de circa 50-60 mA. Evident, măsurarea curentului de încărcare se face în serie cu grupul Ac., cu un miliampermetru c.c. pus pe un domeniu adecvat (600 mA).

În mod normal, butonului potenţiometrului P ar fi indicat să i se ataşeze o scală gradată în valori ale curentului de încărcare. Lucrul acesta este mai greu de făcut, mai ales când avem în vedere încărcarea unor seturi diferite (şi ca număr, şi ca tip) de acumulatoare. Totuşi, pentru aplicaţia principală – aceea a setului de două acumulatoare serie de câte 1,2 V/750 mA·h – este util să se marcheze cu un punct de vopsea poziţia butonului (cu „cioc") corespunzătoare curentului de încărcare de 75 mA, pentru a nu fi nevoiţi să repetăm de fiecare dată măsurătoarea. Căci, desigur, un miliampermetru montat pe încărcător – soluţie ideală – ar dubla costul montajului...

Cea de a doua schemă propusă, prezentată în figura 10, a fost concepută în mod special pentru încărcarea unui dublet serie de acumulatoare Cd-Ni de 1,2 V/4500 mA·h, deci care necesită un curent standard de încărcare de circa 450 mA. Am preferat însă şi aici introducerea unui potenţiometru de reglare a curentului într-o plajă relativ largă, de orientativ 200-700 mA, care – aşa cum veţi vedea – poate fi foarte uşor extinsă practic de la 50 mA la 1A, prin simpla redimensionare a valorii rezistenţei R3 şi a potenţiometrului P.

De această dată, tensiunea din secundarul transformatorului de reţea Tr. (220 V/12-15 V/1 A) este tot redresată bialternanţă, cu o punte

9



redresoare PR de minimum 1-1,5 A, dar tensiunea astfel obţinută este şi filtrată cu ajutorul condensatorului C1(2200-4700 µF/25 V). Rezistenţa de limitare R1 a indicatorului optic de funcţionare (de reţea) LED1 se dimensionează, în funcţie de tensiunea secundară a lui Tr., tot pentru un curent (mediu) de cel mult 15-20 mA prin LED1.

O a doua modificare faţă de schema precedentă constă în introducerea unei surse de curent constant, realizată cu tranzistorul T1 şi piesele aferente – R2, DZ, R3 şi P. Nu este cazul să explicăm aici în detaliu principiul de funcţionare al sursei de curent constant cu tranzistor. Reamintim, doar – pentru uzul începătorilor – că potenţialul din emitorul tranzistorului T1 „repetă" potenţialul din bază, minus căderea pe joncţiunea bază-emitor a tranzistorului, de circa 0,7-0,75 V în acest caz. Cum baza tranzistorului este menţinută la un potenţial aproximativ constant (aici circa 6,2 V) cu ajutorul celulei de stabilizare R2-DZ,

rezultă că în emitor vom avea un potențial față de „masă" – mai precis la bornele grupului serie R3 + P vom avea o tensiune – de aproximativ 6,2 V-0,7 V = 5,5 V. Prin urmare, curentul de emitor al tranzistorului, aproximativ egal cu curentul de colector – respectiv curentul de încărcare a grupului nostru de acumulatoare, Ac. – poate fi stabilit suficient de precis și constant prin simpla alegere a valorii înseriate R3 + P. Așadar, curentul nu va mai scădea semnificativ pe măsura încărcării acumulatoarelor, pe de o parte, iar pe de altă parte, curentul prestabilit se va menține aproximativ constant atunci când la bornele Ac. vom conecta de la unu până la patru acumulatoare de același tip în serie.

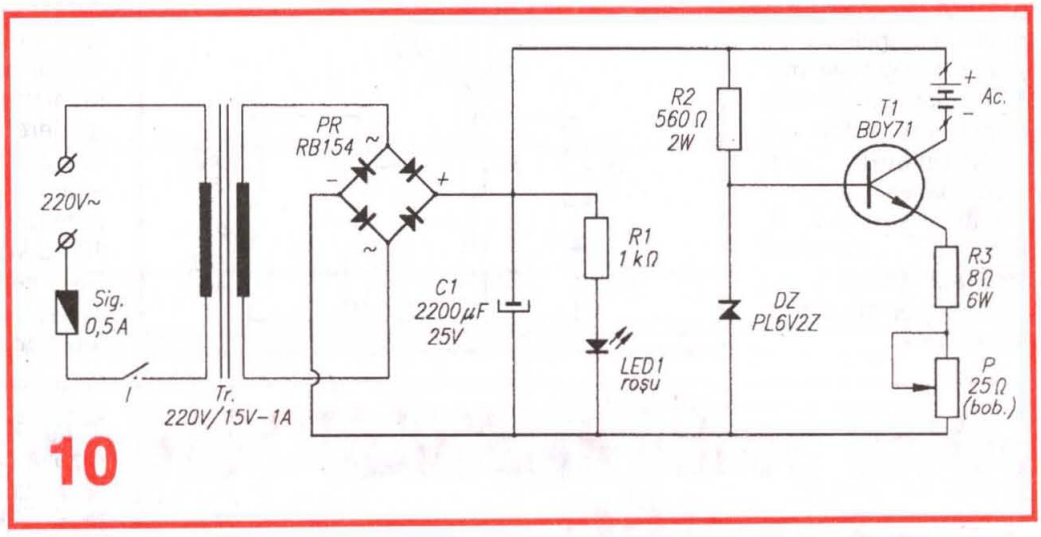
Evident, limita maximă a plajei de curent se stabilește prin alegerea rezistenței R3, iar suma R3 + P va dicta limita minimă de curent. În exemplul din figură, pentru R3 = 8Ω rezultă Imax ≈ 5,5 V/8Ω ≈ 700 mA, iar pentru R3 + P = 8Ω + 25Ω rezultă Imin ≈ 5,5 V/33Ω ≈ 170 mA. Dacă vrem să „împingem" mai jos limita minimă, de exemplu până la 50-60 mA, vom alege un potențiometru P de circa 100Ω. Atenție, însă! Atât rezistorul R3, cât și potențiometrul P vor fi obligatoriu bobinate și de puteri de disipație corespunzătoare, mai precis ele trebuie să suporte fără încălzire periculoasă curentul maxim de cca 700 mA pe care ni l-am propus. De asemenea, tranzistorul T1 va fi obligatoriu montat pe un radiator termic corespunzător (capabil să disipe 10-15 W).

Rezistența R2 din celula de stabilizare se dimensionează astfel ca prin DZ să circule, în condițiile „cele mai nefavorabile" (curentul de încărcare maxim) un curent de aproximativ 10 mA.

Fără să intrăm aici în detalii, amintim că performanța unei astfel de surse de curent constant depinde atât de „calitatea" exemplarului de diodă Zenner folosit (care este bine să aibă „cotul" cât mai abrupt), cât și de factorul de amplificare în curent (beta) al exemplarului de tranzistor folosit. Dacă acest factor beta este modest (sub 100 sau chiar sub 50), nu vom mai putea considera ca aproximativ egale valorile curentului de emitor și, respectiv, de colector. Mai concret spus, curentul absorbit de baza lui T1 (care provine de la plus, via R2, și se închide la minus prin R3 + P), va deveni semnificativ la sarcina maximă a tranzistorului, încurcând „socotelile" noastre asupra „curentului constant" de încărcare și obligându-ne, totodată, la subdimensionarea lui R2, pentru ca dioda Zenner să se mai afle în regim de stabilizare și la sarcina maximă. Tocmai de aceea am recomandat pentru T1 un model de tranzistor profesional (npn, cu siliciu, medie putere, factorul beta peste 100).

Detaliul din figura 12 sugerează și o posibilă modalitate de introducere a unor indicatoare optice de încărcare separate (LED2, respectiv LED3). Desigur, rezistențele de limitare R5 și R6 se dimensionează pentru un curent maxim prin fiecare LED de 15-20 mA.

Principiul sursei de curent constant este același, cu două deosebiri: întâi, Darlingtonul având un factor de amplificare în curent foarte mare, crește simțitor performanța stabilizării; în al doilea rând, la dimensionarea circuitelor de reglaj se va ține cont de căderea dublă de tensiune bază-emitor la Darlington (de fapt, acesta având două joncțiuni BE înseriate) față de tranzistorul obișnuit, fiind în cazul de față de circa 1,5 V.



Chiar și așa, montajul descris (care funcționează foarte bine) poate crea probleme constructorului începător, ca de pildă procurarea acelui potențiometru bobinat de 100Ω care să suporte lejer 700 mA. Din acest considerent, mai rațional ar fi să se prevadă nu o singură plajă de reglaj, 50-700 mA, ci două plaje distincte, selectabile dintr-un comutator. Dacă mai ținem cont și de necesitatea selectării unui tranzistor cu beta mare, ajungem la concluzia că e mult mai simplu să... complicăm nițel schema, de exemplu așa cum se arată în figura 11, unde tranzistorul simplu a fost înlocuit printr-un circuit Darlington monolitic (npn, siliciu, de putere, practic orice model care are curentul de colector de minimum 3A). De asemenea, s-au prevăzut cele două game de reglaj despre care aminteam, R3 + P1, respectiv R4 + P2, selectabile din comutatorul K.

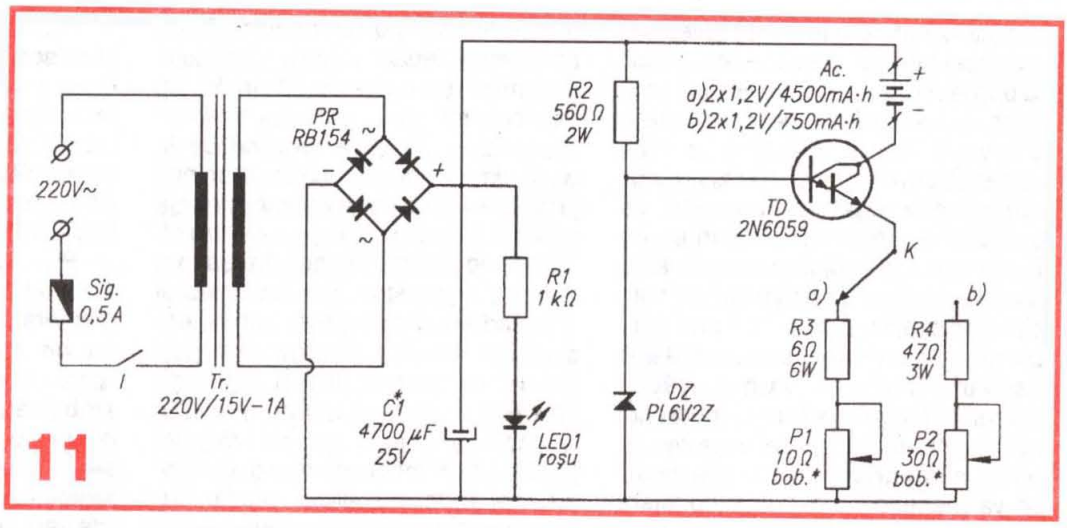
În exemplul numeric dat, dacă tensiunea stabilizată de Dz este de 6,2 V (prin verificare, căci există împrăștieri de fabricație), la bornele grupului de reglaj (R3 plus P1, respectiv R4 plus P2) vom avea circa 6,2 V-1,5 V = 4,7 V.

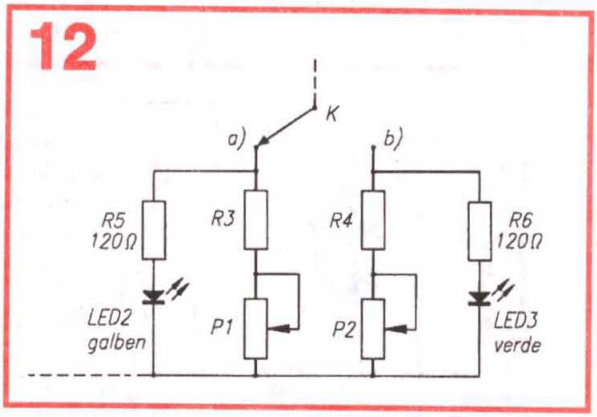
Așa cum se precizează în figură, gama a) de reglaj a fost concepută în special pentru încărcarea unei perechi (serie) de acumulatoare de 1,2 V/4500 mA·h, deci care necesită un curent „standard" de încărcare de 450 mA. Pentru a acoperi și alte situații posibile, s-a dimensionat grupul R3 + P1 pentru realizarea unei plaje de curent de aproximativ 300 – 800 mA. Cealaltă gamă, b), a fost prevăzută pentru încărcarea unei perechi (serie) de acumulatoare de 1,2 V/750 mA·h, deci cu un curent „standard" de 75 mA. Valorile

alese pentru R4 şi P2 asigură o plajă de aproximativ 60-100 mA.

Desigur, „rezerva" de tensiune a redresorului permite foarte bine să încărcăm, pe fiecare gamă, de la unu la cel puţin patru acumulatoare de 1,2 V, de acelaşi tip (şi bineînţeles în serie).

„Spinoasă" rămâne şi aici doar problema procurării potenţiometrelor bobinate, în special a lui P1, care trebuie să suporte lejer 800 mA. Personal am ajuns la concluzia că este mai uşor (şi mai ieftin) să-ţi construieşti singur un astfel de potenţiometru, prin rebobinarea unui potenţiometru robust, folosind nichelină emailată (constantan etc.) de grosime corespunzătoare.





Se subînţelege că dacă se doreşte o limită maximă de circa 800 mA, secundarul transformatorului va trebui să suporte fără încălzire periculoasă (şi fără „cădere" semnificativă de tensiune) cel puţin 1A, mai bine 2A. De asemenea, circuitul Darlington va fi prevăzut cu radiator de minimum 10-15 W, iar rezistoarelor R2, R3 şi R4 li se va mări la nevoie puterea, astfel încât să nu „frigă" la o funcţionare îndelungată.

SOCLU pentru ACUMULATOARE format R20

Fiz. Alexandru Mărculescu

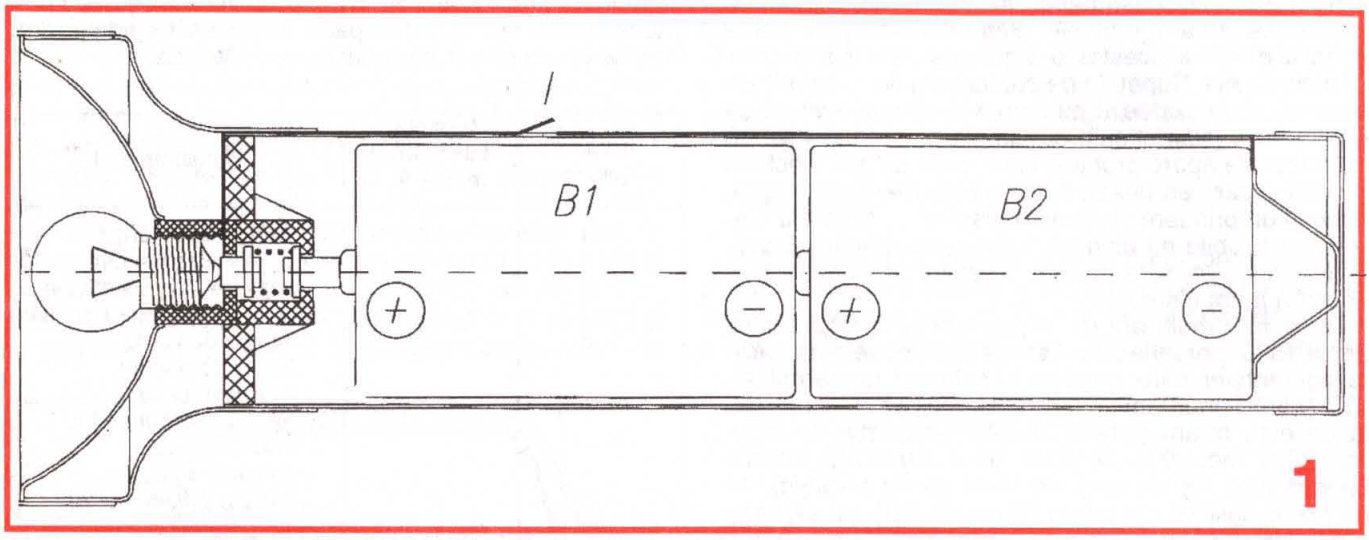
Ca tot românul păţit în perioada „anilor lumină", păstrez şi eu în casă, la îndemână, o lanternă, pentru orice eventualitate. Şi, bineînţeles, am grijă ca ea să fie în permanenţă aptă de funcţionare. Concret, am o lanternă chinezească, modelul cu două baterii de tip R20 (figura 1). Pentru că în ultimii ani bateriile „ieftine" mi-au creat adeseori probleme, iar cele performante sunt foarte scumpe, m-am decis să înlocuiesc bateriile cu o pereche de acumulatoare Cd-Ni de acelaşi gabarit, mai precis modelul *Varta* de 1,2 V/4500 mA·h, cărora producătorul le garantează până la 1000 de reîncărcări. Un încărcător adecvat (cu un curent constant de 450 mA) mi-am construit uşor, conform schemelor prezentate chiar în acest număr al lui „Tehnium", dar n-am reuşit să găsesc în comerţ un soclu în care să pot încărca simultan (în serie) cele două acumulatoare. Aşa că am fost nevoit să improvizez unul, care s-a dovedit a fi simplu şi necostisitor: însăşi lanterna amintită, căreia i-am demontat farul şi becul, în locul becului înşurubând „ceva" care să asigure legătura între grupul serie de acumulatoare şi încărcător. Desigur, pe durata încărcării întrerupătorul lanternei va fi în poziţia închis (contact).

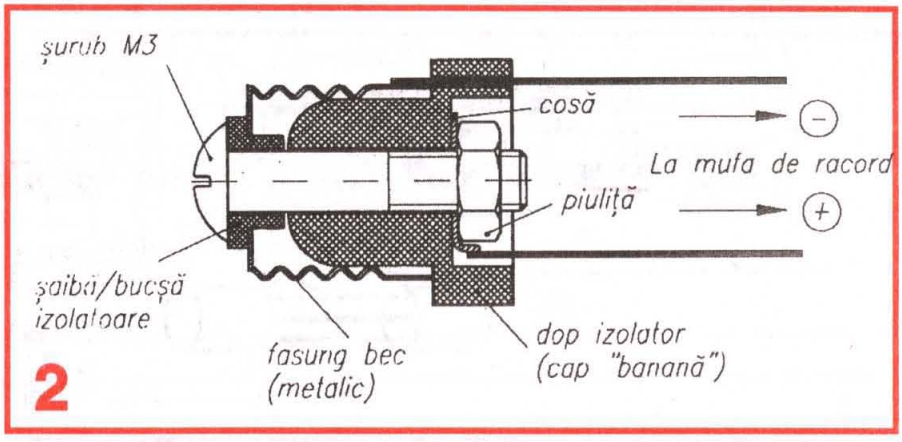
Prin urmare, toată construcţia propusă se rezumă la realizarea acelui „ceva", prezentat schematic în figura 2. Din explicaţiile la figură rezultă că am folosit fasungul metalic al unui bec de lanternă, căruia i-am ataşat două corpuri izolatoare (o bucşă şi un dop) strânse cu un şurub. Capul şurubului asigură contactul la plusul grupului serie de acumulatoare, iar prin cosa metalică prinsă sub piuliţă se face legătura la borna plus a încărcătorului. Corpul fasungului asigură contactul la minusul grupului serie de acumulatoare, iar un conductor cositorit pe fasung face legătura la borna minus a încărcătorului. Conectorul astfel realizat se înşurubează în lanternă, în locul becului (figura 3).

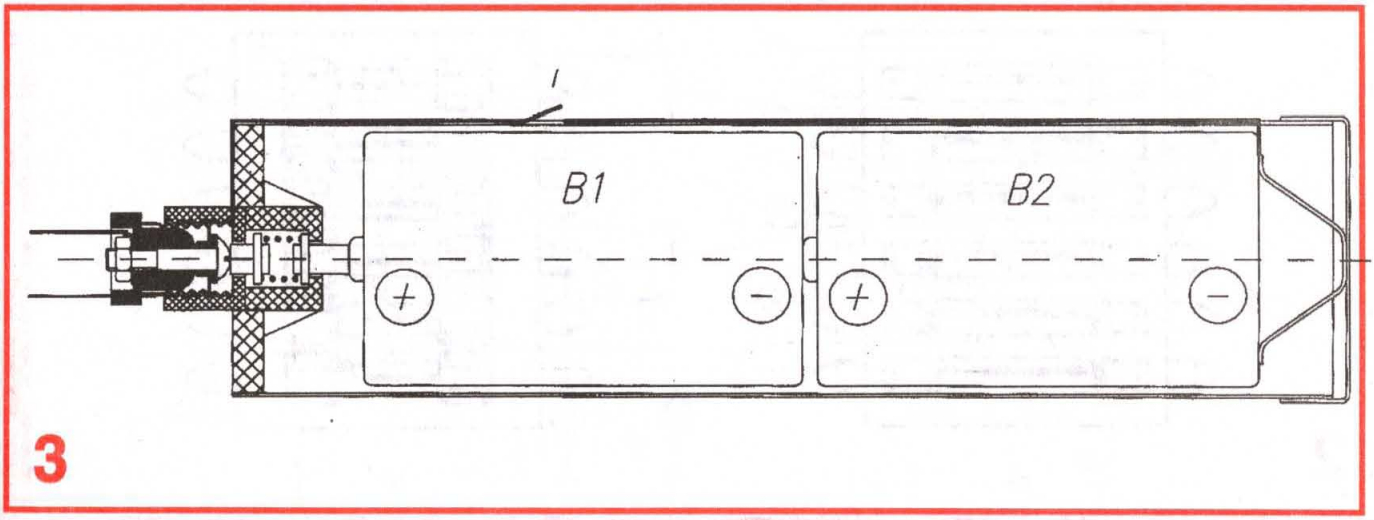
Practic, am luat un bec de lanternă, i-am „smuls" (prin răsucire cu grijă) globul de sticlă, după care am îndepărtat izolatorul de sticlă de la „fund" şi am curăţat bine interiorul fasungului metalic. De fasung am lipit prin cositorire un conductor liţat, cu izolator albastru (fiind vorba de legătura la „minus"). În orificiul din fundul fasungului am introdus o

bucșă izolatoare, prin care am trecut un șurub M3. Pentru a interzice categoric atingerea accidentală a șurubului de corpul fasungului – dar și pentru a putea înșuruba și deșuruba comod conectorul în lanternă – în fasung am înșurubat forțat un dop izolator prevăzut cu o gaură centrală ∅ 3 mm, prin care să treacă șurubul M3. Personal am folosit „mânerul" unei „banane", care are porțiunea interioară filetată (e drept, cu alt pas decât al fasungului, dar forțat a mers foarte bine), iar partea exterioară, de diametru mai mare, este „randalinată", special pentru a putea fi înșurubat ușor cu mâna. Am strâns cele două corpuri izolatoare cu șurubul, sub piulița acestuia punând o cosă de care am lipit în prealabil un conductor lițat, cu izolatorul roșu (legătura la „plus"). Cele două conductoare le-am racordat la o mufă tată robustă, prin care fac legătura la încărcător.

Desigur, construcția se poate face mai „elegant", de pildă realizând la strung un singur corp izolator, cu gaură centrală ∅ 3 mm, prelungire exterioară peste fundul fasungului, filet pe porțiunea care se înșurubează în fasung, „mâner randalinat" (cu striuri) etc. Cum însă improvizația mea funcționează bine, așa a rămas. Vorba aceea a unui mare gânditor al Revoluției Franceze: „Provizoratul care nu deranjează pe cel ce l-a instalat rămâne definitiv". La fel ca tranziția noastră.







SIGURANȚELE „DACIEI"

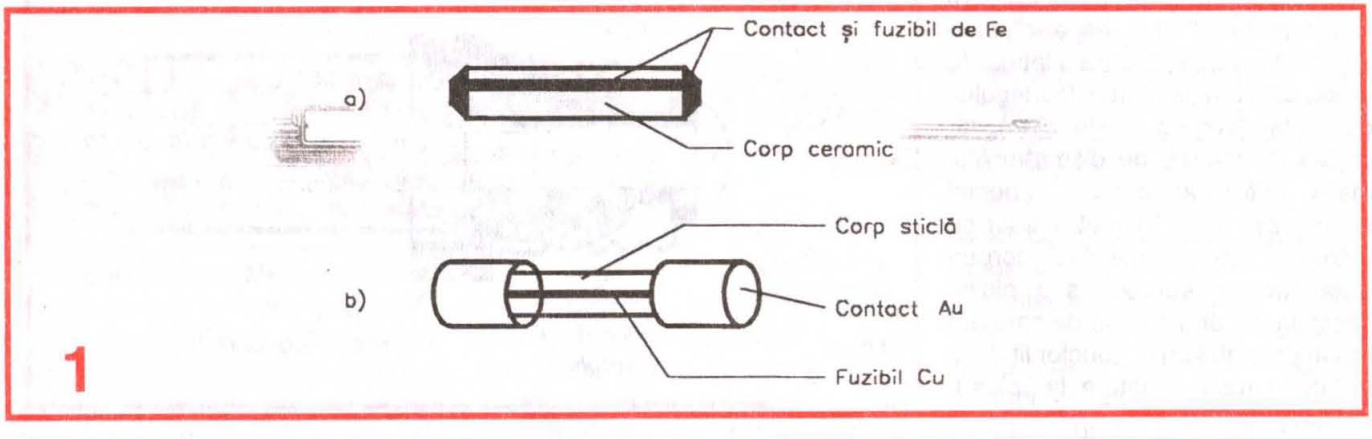
Tony E. Karundy

De la început trebuie să arăt că nu e vorba de siguranța conducerii pe drumurile publice a unui autoturism „Dacia", combinată cu siguranța funcționării motorului, cu siguranța frânelor etc., ci este vorba pur și simplu despre banalele siguranțe fuzibile ale instalației electrice a „Daciei". Un element fuzibil actual este prezentat în figura 1a, iar „Dacia" are nevoie de un „tablou" cu 6 asemenea elemente (fig. 2a) pentru funcțiile prezentate în tabelul alăturat. Concepția tehnologică a grupului acestor 6 siguranțe este cel puțin... nefericit aleasă. Capetele de contact din fier cositorit ale elementului se oxidează cu timpul și nu mai asigură un contact ferm (scurtcircuit) cu lamela elastică din alamă (cu umezeala apare probabil și un efect de pilă electrică de contact care erodează suprafețele). Pe de altă parte, sistemul de prindere cu lamele elastice la capetele elementelor fuzibile nu asigură o presiune mecanică suficientă pentru a face față trepidațiilor transmise prin mișcarea autoturismului.

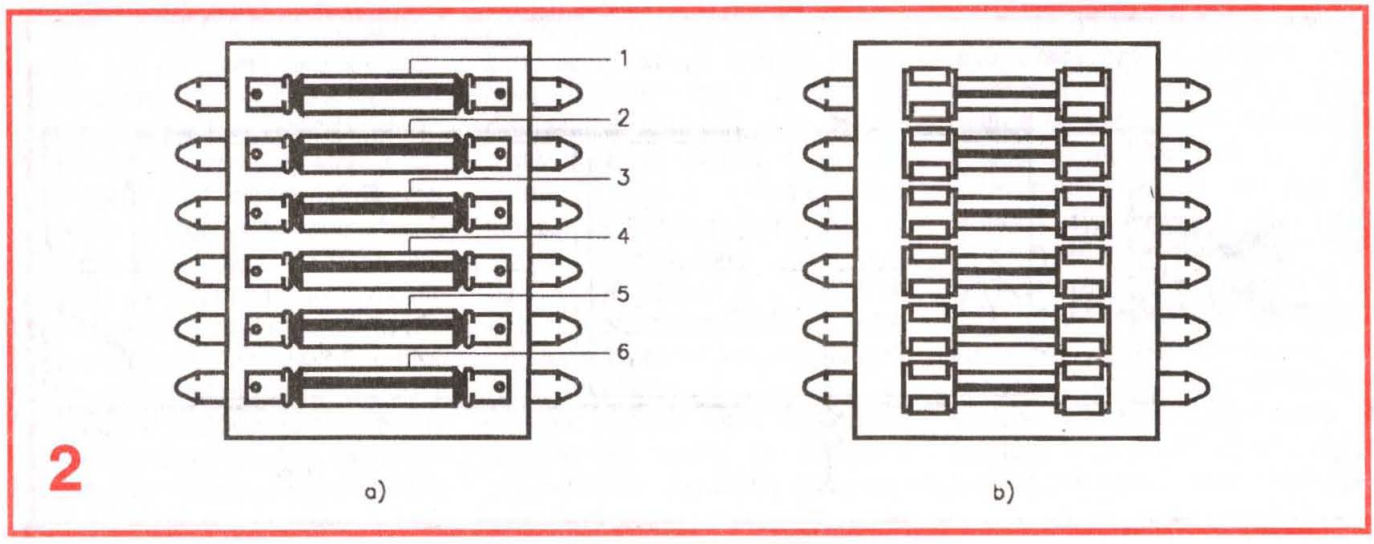
După mai mulți ani de exploatare a autoturismului „Dacia 1300" personal, tracasat de prea desele „capricii" ale siguranțelor, care, când nu te așteptai, nu permiteau funcționarea unor lumini, indicatoare de viraj, ventilator, claxon etc., m-am hotărât să schimb grupul de siguranțe. Am recurs la serviciul unor siguranțe fuzibile serioase (fig. 1b), cu corp de sticlă (și nu ceramic), cu firul fuzibil calibrat din cupru (și nu din fier), cu ambaze de prindere de cap, cilindrice, ferme.

Din aparate electronice vechi, dezmembrate (televizoare japoneze, radare militare etc.), ale căror diverse subansambluri le găsim prin târguri, am procurat (dar la nevoie se pot și confecționa) pensetele de prindere de cap ale siguranțelor fuzibile, cărora le-am adaptat 6 perechi de contacte auto-tată, compatibile cu contactele mamă plasate pe conductorii existenți la „Dacia". A rezultat ansamblul de siguranțe din figura 2b, care l-am prins în același loc sub capotă. Acestuia nu-i mai pasă acum de trepidații, de faptul că nu e plasat pe o suspensie elastică.

Numărul siguranței	Valoarea intensității (amperi)	Consumatorul
1	8	Fază lungă stânga
2	8	Fază lungă dreapta
3	8	Fază de întâlnire stânga
4	8	Fază de întâlnire dreapta
5	16	Tablou de bord, lumini de control, avertizor de viraj, motorul ventilatorului, frâna, lumina de mers înapoi
6	16	Iluminarea interioară, ștergătorul de parbriz, bricheta



1



2

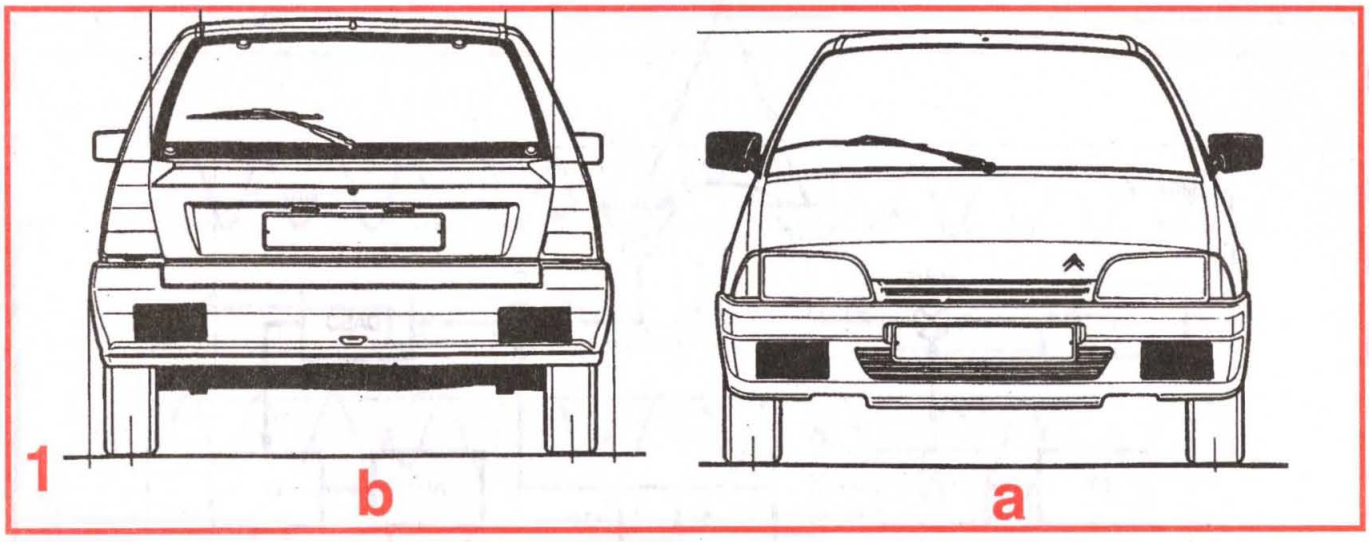
MINIRADAR ANTICOLIZIUNE AUTO
ÎN TEHNICA „SPREAD SPECTRUM"

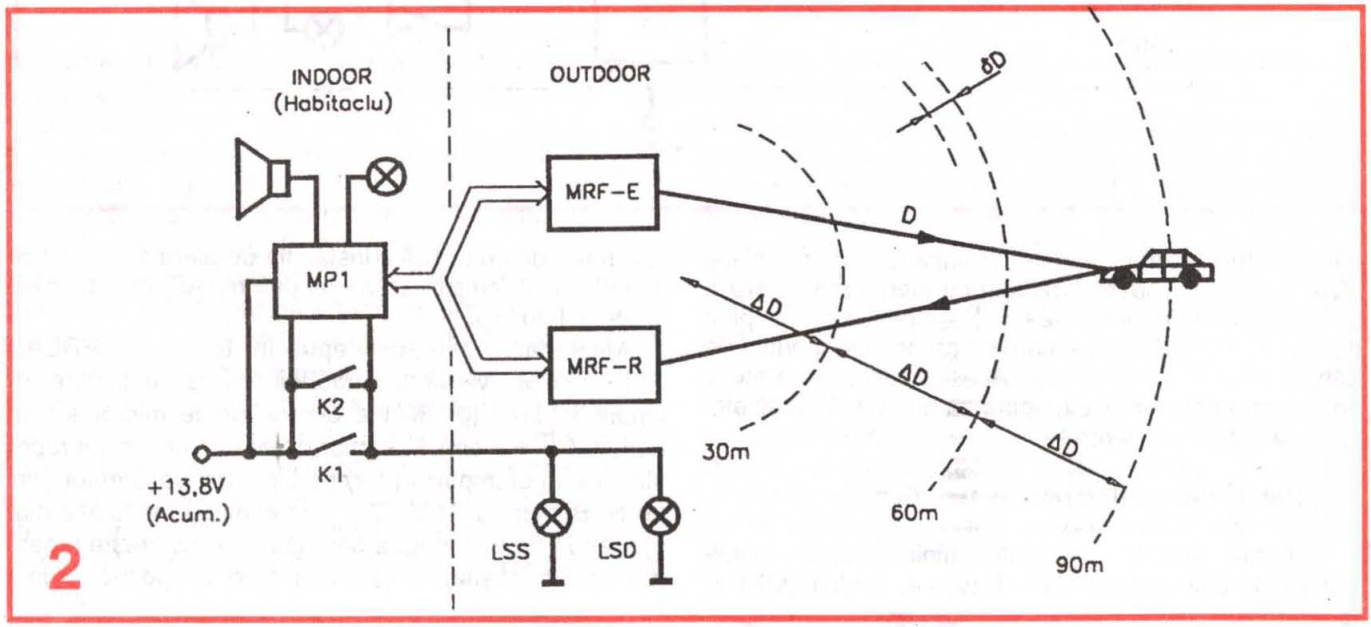
Andrei Ciontu

Tehnica „SPREAD SPECTRUM" (spectru împrăștiat) este un procedeu relativ modern folosit în legăturile radio, care utilizează o modulație specială la emisie, lărgind foarte mult spectrul de frecvențe în comparație cu cel al semnalului modulator, și o compresie corespunzătoare a spectrului semnalului captat de antenă, la recepție. Prin aceasta din urmă se obține o creștere a raportului semnal/zgomot, deci o bună sensibilitate a receptorului, care permite obținerea unor raze de acțiune mari, chiar în condițiile unor puteri mai mici la emisie, o protecție mai mare a emisiunilor la paraziți și bruiaje. Tehnica „SPREAD SPECTRUM" se folosește pe scară din ce în ce mai largă în radio-legăturile terestre și în cosmos (GSM, GPS), în echipamentele radar de mare performanță. Și radioamatorii de UUS (cu condiția f < 440 MHz) au început să adopte, în cadrul transceiverelor personale, această tehnică. Răspunzând unor solicitări din partea cititorilor, revista TEHNIUM își propune să prezinte o serie de articole referitoare la această nouă tehnică, serie care este începută cu articolul de față.

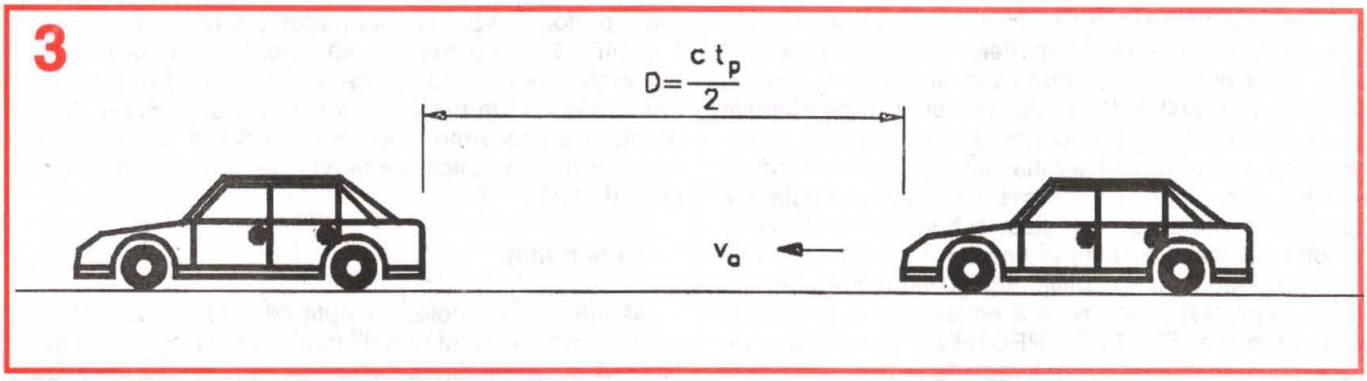
Generalități

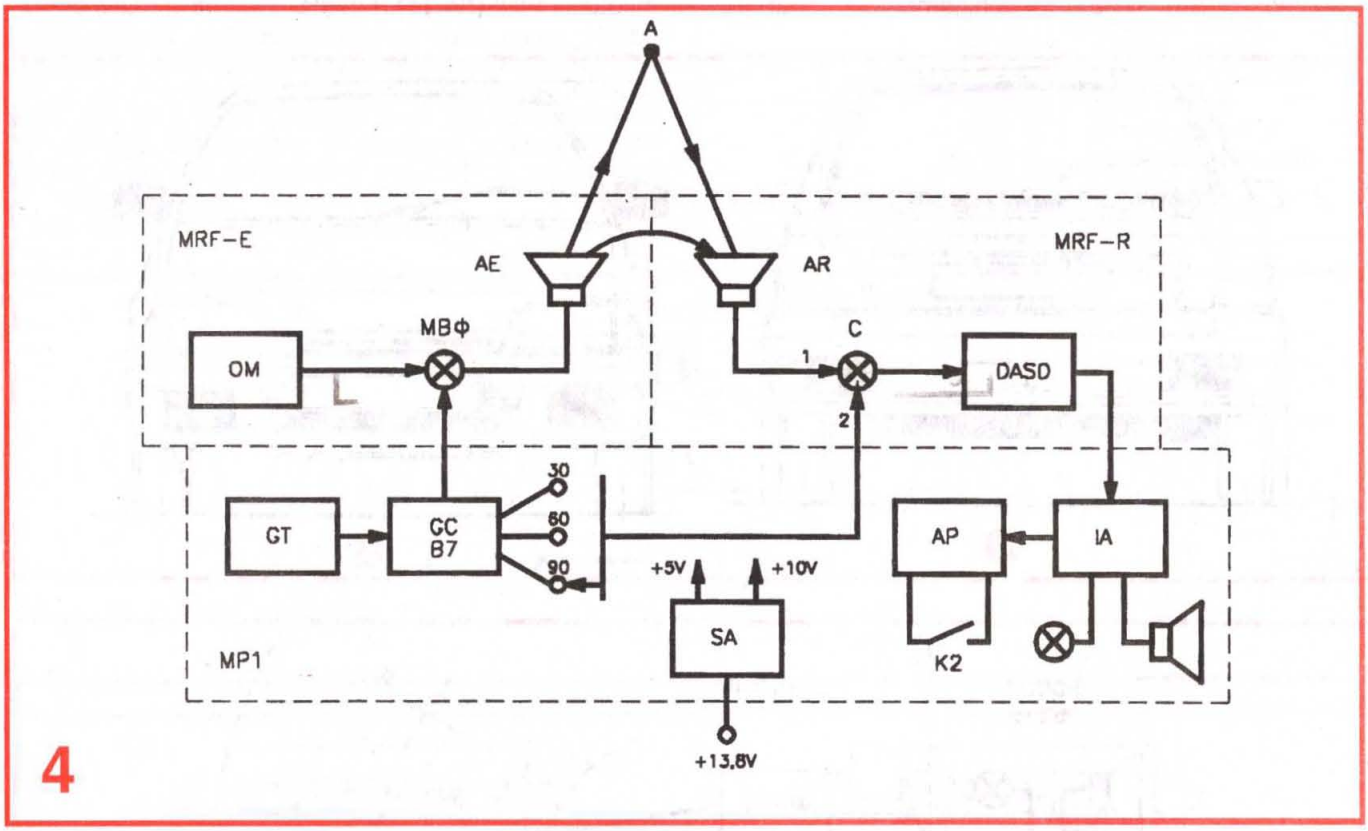
Miniradarul anticoliziune auto pe care-l prezentăm se poate monta, fără intervenții mari, la orice tip de autoturism, fie la partea din față **(fig.1a)**, fie la partea din spate a autoturismului **(fig.1b)**. Firește, în afara modulelor de





radiofrecvență de emisie și recepție (MRF-E, MRF-R) care se montează în afara (autdoor) habitaclului **(fig. 2)**, miniradarul are și un modul de procesare și indicatoare (MPI) care se montează în interiorul (indoor) habitaclului. Rolul miniradarului este să semnalizeze (optic și acustic) conducătorului auto că distanța D dintre autoturismul personal și cel din spate (sau cel din față) a atins o anumită valoare minimă (prescrisă), sub care există pericolul





coliziunii **(fig. 3)**. În plus, pentru miniradarul cu modulele MRF montate în spate, simultan cu alarmarea șoferului se comandă (prin închiderea lui K_2) aprinderea lămpilor de stop (LSS, LSD), ca și cum s-ar fi acționat pedala de frână) din închiderea lui K_1. Acest lucru ar fi un motiv pentru ca autoturismul din spate să frâneze, în realitate, și să se obțină creșterea lui D.

Schema bloc. Principiul de funcționare

Schema bloc a completului miniradarului anticoliziune auto este prezentată în **figura 4**. Modulul MRF-E conține oscilatorul de microunde (OM) de mică putere realizat cu o diodă Gunn, modulatorul binar de fază (MBϕ, BPSK) și antena horn de emisie (AE). Modulul MRF-R (fizic, identic cu MRF-E) conține antena horn de recepție (AR), identică cu AE, corelatorul (C) și detectorul și amplificatorul de semnal Doppler (DASD). Modulul MPI conține generatorul de impulsuri de cod (GC) cu generatorul său de tact (clock) pilotat cu rezonator de cuarț (GT), instalația de alarmare acustică și optică (IA), amplificatorul de putere (AP) de acționare a contactului K_2.

Miniradarul este conceput în tehnica „SPREAD SPECTRUM", varianta modulării (cu secvență directă) binare în fază (0-180°) a oscilațiilor de microunde în banda X (λ = 3 cm), în conformitate cu secvențele repetitive ale unor impulsuri de cod binar pseudoaleator (aici de tip Barker cu 7 biți, B7). Prin această modulație (fig. 5), banda de frecvență a semnalului emis crește (spectrul se...împrăștie) la valoarea celei a spectrului unui

impuls de microunde având durata egală cu durata impulsului elementar din combinația de cod (ti, **fig. 5**).

Tehnica BPSK (Binary Phase Shift Keing – modulație binară de fază), care pare dezavantajoasă la emisie, permite însă o recepție de corelație a semnalelor reflectate (și „bruiate") de autoturismul „țintă", care pot fi foarte slabe, sub nivelul zgomotului de fond. Pentru aceasta, la corelatorul C se aplică o secvență de impulsuri de cod copie decalată (cu 1, 2 sau 3 perioade de tact), corespunzătoare la trei valori de timpi de corelație predeterminați. Să dăm și câteva explicații cantitative.

Să admitem că dorim ca miniradarul nostru să ne „anunțe" când autovehiculul din spatele nostru a ajuns la $\Delta D = 30$ m.

Din $D = ct\ p/2$, unde $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, viteza UEM

tp = timpul de propagare al UEM

rezultă $\Delta D = cti/2$, unde

ΔD = distanța minimă de acțiune a radarului,

ti = durata impulsului elementar (**fig. 5-2**).

Rezultă:

$t_i = T_t = 2\ \Delta D/c = 1/f_t$ în care

T_t = perioada de tact (a GT)

f_t = frecvența de tact (clock)

deci $f_t = c/2\ \Delta D = 5$ MHz

Să nu ne „facem griji" că în durata mică, ti, nu sunt suficiente oscilații de microunde de $f_o = 10$ GHz. Numărul (n) al acestora este:

$n = f_o/f_t = 2 \cdot 10^3$

La corelatorul C decelarea optimă (repetăm, chiar sub nivelul zgomotului) a semnalului (cu BPSK) recepționat are loc pentru un timp de corelație egal cu zero. Cu alte cuvinte, dacă la poarta 1 a corelatorului (**fig.4**) sosește un semnal întârziat (datorită propagării) cu exact ti (adică reflexia a avut loc la 30 m în spatele autoturismului), atunci la poarta 2 (de videofrecvență) trebuie să se aplice o copie a impulsurilor de cod decalată exact cu durata ti (adică a unui bit). Pentru aceasta s-a ales o schemă pentru GC care permite obținerea la ieșire a tuturor reciclărilor codului (având oricare din cele 6 decalări discrete posibile). Pentru nevoile practice ne mulțumim cu trei decalări corespunzătoare distanțelor de alarmare de 30, 60 și 90m, predeterminate la alegere.

Deci miniradarul de față nu „caută" poziția în distanță a „țintei" din spate (ca alte radare sofisticate), ci așteaptă ca „ținta" să „calce" zonele circulare invizibile de pe șosea și, funcție de zona preselectată de conducătorul auto cu radar la bord, să declanșeze alarmarea. Arcele de cerc punctate din figura 2 pot fi considerate ca fiind de fapt zone circulare de lățime δD (fig. 2), în care δD depinde de timpul de iradiere (deci, de reflexie) cu UEM al vehiculului urmăritor.

Acest timp este egal cu timpul în care, cu viteza relativă (Va) a apropierii de vehiculul din față, autovehiculul urmăritor parcurge o distanță egală cu propria sa lungime.

Descrierea miniradarului

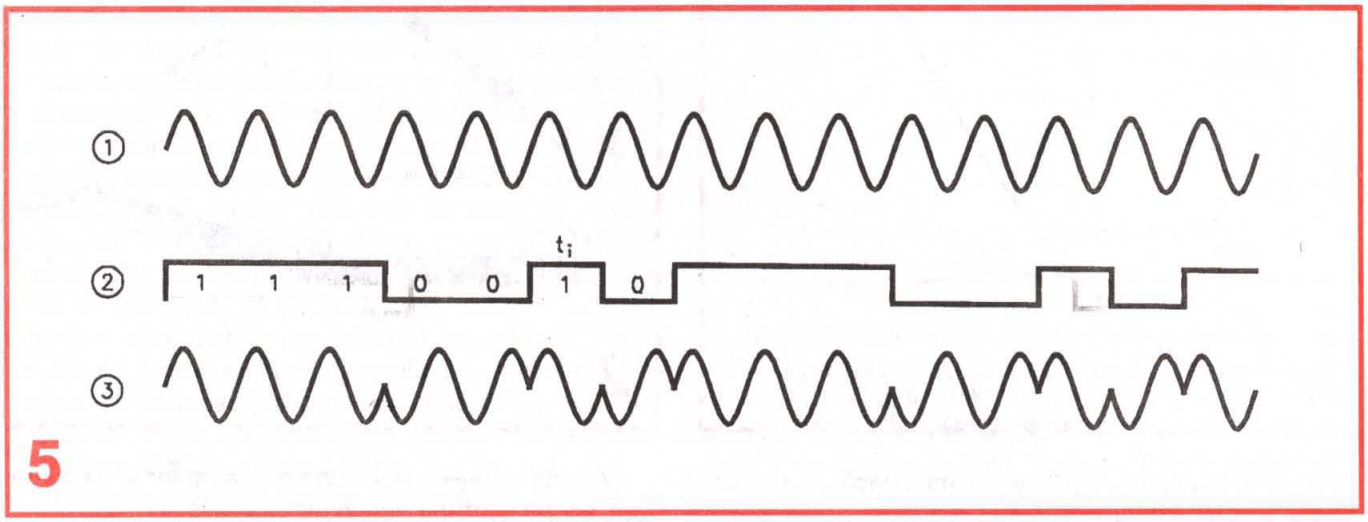
Dintre toate subansamblurile ce compun miniradarul, conform schemei bloc din figura 4, numai trei (de fapt, componente complexe integrate de microunde) nu pot fi realizate în regim de amator, și acestea sunt:

– oscilatorul de microunde (OM), care este realizat cu o diodă Gunn (de 10÷30 mW putere); indiferent de tehnologia de realizare (pe ghid R 100, cavitate coaxială, linie microstrip), ieșirea oscilatorului trebuie să fie realizată cu conector coaxial specific pentru banda X, de tip SMA, pentru a se putea interconecta ușor cu subansamblul următor;

– modulatorul binar de fază (MBϕ) și corelatorul (C); aceste subansambluri sunt identice constructiv (în miniradar au numai funcții diferite), fiind, în fond, configurații de mixere echilibrate microstrip, cu diode Schottky, singura cerință ce li se impune fiind aceea de a permite un cuplaj de curent continuu la poarta de ieșire FI (să permită, adică, și obținerea frecvenței intermediare... nule).

Firmele specializate în microunde oferă nenumărate variante ale acestor subansambluri. În rest, toate celelalte subansambluri se pot realiza. Chiar și cele două antene horn (cu câștigul de 15 dB), boxele, carcasele de RF ale lor, boxa indoor (MPI) cu toate circuitele electronice necesare, se pot realiza de către constructorii amatori radioelectroniști.

(Va urma)



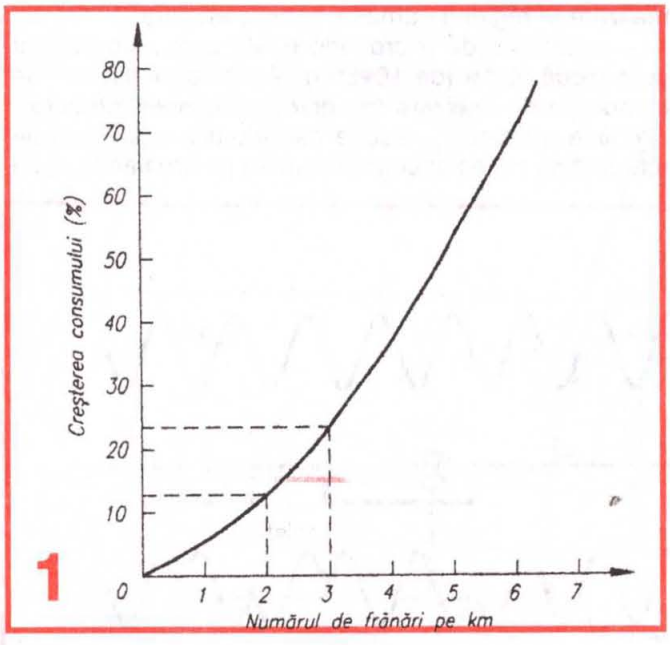
5

CONDUCEREA ECONOMICĂ (IV)

Prof. ing. Mihai Stratulat

Accelerări, frânări, pante și altele

Este evident că rulajul efectuat cu un înalt grad de neuniformitate este păgubitor, cel mai neeconomic procedeu fiind acela al accelerărilor și frânărilor frecvente. În general, acest regim este impus de mersul cu viteze excesive, mai ales în trafic urban, dar nu numai, când se face simțită nevoia de folosire cu mare frecvență și intensitate a frânelor. După cum se constată din fig. 1, frecvența frânărilor amplifică mai mult decât proporțional consumul de combustibil.



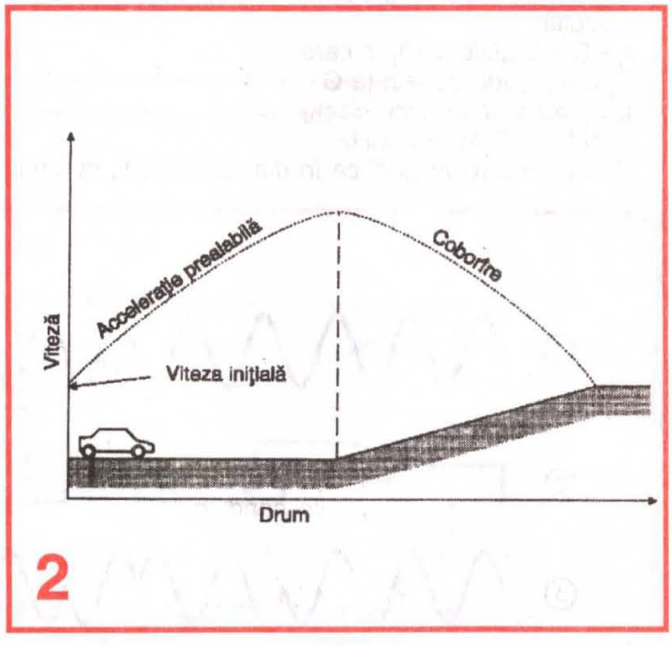
1

În urma unor teste efectuate cu participarea câtorva sute de conducători auto ale căror mașini au fost dotate cu aparatură de măsură adecvată, specialiștii au ajuns la concluzia că, printr-un rulaj rațional, care să suprime în cel mai înalt grad posibil vârfurile și anulările de viteză, reducerea numărului de acționări ale frânelor poate reduce consumul cu cel puțin 10%.

De altfel, din graficul prezentat rezultă că mărind numărul de frânări pe kilometru de la două la trei, consumul de combustibil crește cu cca 11%, fapt explicat prin îmbogățirea amestecului necesar accelerării ulterioare a automobilului și învingerea forțelor de inerție. Pe cale experimentală s-a stabilit, fără dubii, că la o singură frânare a unui camion cu masa de 5 tone de la 50 la 30 km/h, se absoarbe o cantitate de energie cinetică echivalentă cu arderea a 35-45 cm^3 de benzină și 10 cm^3 pentru un autoturism. La acestea trebuie să se mai adauge și pierderile provocate de uzura organelor de frână și a pneurilor.

Care sunt mijloacele pentru reducerea frecvenței frânărilor, având în vedere că înlăturarea totală a regimului nestabilizat nu este totuși cu putință?

Mai întâi păstrarea, pe cât posibil, a unei viteze moderate, dar constante, apropiată de cea economică, dacă există; apoi reperarea din timp a semnalelor și a semnelor de circulație care impun încetinirea mersului mașinii sau oprirea ei; și în sfârșit, păstrarea unei distanțe convenabile față de vehiculul dinainte.



2

Aparte trebuie tratate *urcarea pantelor* și efectuarea *depășirilor* pentru a economisi combustibil.

Stilul de conducere trebuie întotdeauna adaptat profilului traseului, pentru a rula în limitele impuse de siguranța circulației și în dorința de a nu risipi carburantul. De exemplu, la urcarea unor pante se poate risipi de 2-3 ori mai mult combustibil decât pe drum orizontal, în cazul nerespectării normelor raționale de abordare. Dacă șoferul încearcă să urce panta în priză directă, atunci viteza mașinii scade și el simte nevoia de a apăsa pedala de accelerare excesiv, aducând regimul motorului în zone neeconomice; situația se agravează atunci când intervine necesitatea unei depășiri pe pantă.

Pantele mai line și nu prea lungi pot fi ușor urcate fără o sporire obiecțională a consumului, urmărind schema din fig. 2. Înainte de piciorul pantei, șoferul accelerează mașina până la viteza maximă admisă, care apoi se va reduce pe măsura urcării pantei până la valoarea inițială, rulajul fiind ușurat de consumarea

energiei cinetice acumulată de masa automobilului în perioada de accelerare.

Pantele cu declivități mari și prelungi nu pot fi traversate folosind acest procedeu, ele impunând selectarea prealabilă a acelui etaj al cutiei de viteze care să permită urcarea pantei în întregime cu viteză cvaziconstantă, fără a fi necesară schimbarea treptei de viteză. Schimbarea etajelor în pantă trebuie să fie evitată pe cât posibil, deoarece în acest timp viteza mașinii poate scădea atât de mult, încât ea va impune trecerea la cele mai joase etaje în care mersul este neeconomic.

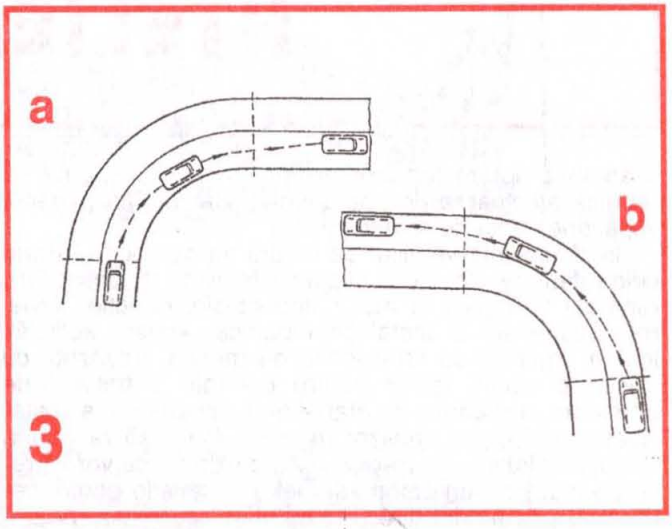
Depășirile pe pantă nu sunt de dorit; dar dacă totuși acestea devin necesare, atunci este bine să existe convingerea că depășirea se poate face în treapta cutiei de viteză în care se rulează. Când lucrul acesta nu este posibil, se va trece în prealabil în etajul următor, după ce mașina a fost accelerată spre nivelul maxim al apăsării pedalei de accelerare și cu un timp de trecere cât mai mic posibil. Firește, procedeul nu este economic, dar satisface cerințele traficului.

Coborârea economică a pantelor presupune folosirea rulajului liber, dar cu respectarea limitărilor legale de viteză și a cerințelor impuse de siguranța circulației. Pentru protejarea frânelor, nu este recomandabilă frecventa lor utilizare, ci mai degrabă folosirea frânei de motor, mai cu seamă dacă carburatorul motorului este prevăzut cu sistem de blocare electronică a circuitului de mers în gol. Se poate rula deci și cu schimbătorul de viteze în poziție neutră, dar în nici un caz nu se recomandă oprirea motorului când se coboară panta din două motive: mai întâi la mașinile la care volanul se blochează când se taie contactul aprinderii consecințele pot fi catastrofale; în al doilea rând, la fel de prost se pot solda și cazurile când, cu motorul oprit, intervine necesitatea neprevăzută de a mări viteza vehiculului. Folosirea frânei de motor sau a rulajului liber trebuie să fie alese judicios în funcție de condițiile de trafic, știind că pe această cale se poate economisi combustibil într-o proporție de 8-10%.

Atacarea *virajelor* poate fi efectuată în diverse maniere care se reflectă într-o mică măsură, dar se reflectă totuși, asupra risipei. Se știe că în viraj, vehiculul este sediul unei forțe de inerție centrifuge care tinde să-l scoată din traseu sau cel puțin să-l facă să alunece lateral. Această forță este cu atât mai mare cu cât viteza este mai ridicată, iar *curba* este mai strânsă (are raza mai mică). Abordarea unui viraj strâns cu viteză nepotrivită determină deraparea roților pe sol și, firește, uzarea acestora – deci sub acest aspect este păgubitoare. Executarea lui cu viteză excesiv de mică nu este nici ea economică din cauza creșterii consumului. Cel mai corect procedeu de a executa virajul este de a alege cel mai potrivit nivel de viteză în funcție de calitatea drumului, aderență și curbura căii și urmând cel mai favorabil traseu în funcție de sensul virajului, la dreapta (fig. 3,a) sau la stânga (fig.3, b), trasee care urmăresc realizarea virajului în cadrul benzii de circulație, dar cu cea mai mare rază a traiectului.

Ultima fază a ciclului de conducere o reprezintă *decelerarea* mașinii în vederea opririi. Cel mai economic procedeu de reducere a vitezei este rulajul liber obținut prin decuplarea motorului de transmisie și eliberarea completă a pedalei de accelerare. Cu o astfel de metodă se pot obține economii de benzină de 3-4%, dar încetinirea mersului mașinii este lentă, iar drumul de frânare este lung, de aceea procedeul poate fi folosit mai ales în traficul interurban.

O altă metodă este încetinirea mersului mașinii folosind motorul la regimul de mers în gol forțat, când el rămâne cuplat la transmisie, dar pedala de accelerare este eliberată; procedeul permite și o modelare a intensității decelerării prin acordarea poziției pedalei de accelerare cu situația din trafic. Metoda este mai puțin economică, mai ales la motoarele ale căror carburatoare



nu au circuitul de mers în gol asistat de o supapă de blocare, dar convine mai mult din punct de vedere al conducerii. Cea mai intensă reducere a vitezei mașinii se obține prin acționarea frânelor, care intervine fie când se urmărește oprirea mașinii, fie când în mod intempestiv vehiculul trebuie să-și reducă brusc viteza. În realitate cele trei procedee de încetinire a vitezei mașinii se combină într-o succesiune menționată deja în figura 1, a, prezentată în nr. 6 din 2001 al revistei la rubrica „Conducerea economică" – secvența „d".

Oprirea mașinii reprezintă încheierea ciclului de faze care compun procesul de conducere. Despre aceasta nu se pot spune prea multe lucruri care să privească risipa de combustibil. Iese din discuție practica total greșită a unor șoferi care, înainte de tăierea contactului, ambalează puternic motorul în gol de repetate ori, sub motiv că pe această cale ar ușura pornirea următoare. Pentru viitoarea pornire gestul este complet inutil. În schimb, el se arată dăunător prin irosirea benzinei și mai ales prin crearea condițiilor care favorizează uzarea prematură a motorului, deoarece benzina depusă pe pereții cilindrului spală uleiul, înrăutățind condițiile de funcționare a grupului piston-cilindru.

(Continuare în numărul viitor)

ATELIER AUTO

Prof. ing. Mihai Stratulat

se mai spune şi „service" (cu pronunţia servis), dar autorul preferă vechea denumire românească „atelier".

Pentru cei care doresc să-şi organizeze un atelier destinat efectuării unor operaţiuni de reparare şi întreţinere ale automobilelor, trebuie mai întâi să se menţioneze că o astfel de mică întreprindere nu este abilitată automat să efectueze şi lucrări pentru inspecţia periodică a vehiculelor. Dar la asta ne vom referi mai departe.

Un astfel de patron ar trebui să ştie că, pentru a-şi asigura o clientelă stabilă, este necesar să-şi doteze unitatea astfel încât aceasta să fie capabilă să remedieze practic orice fel de defecţiune, la orice tip de vehicul, în cel mai scurt timp, la un preţ de cost care să desfidă concurenţa şi la un nivel calitativ ireproşabil.

În acest scop, pe lângă un personal tehnic de înaltă pregătire profesională, patronul este obligat să-şi asigure o anumită dotare tehnică minimă a atelierului, care să permită efectuarea de operaţiuni mecanice, tinichigerie, vopsitorie, tapiţerie şi vulcanizare.

În rândul intervenţiilor de natură mecanică se înscriu cele referitoare la diagnosticare (stabilirea defecţiunilor), reparaţii şi reglaje la motor, transmisie, direcţie, frâne, roţi, suspensie şi instalaţia electrică. Aceste activităţi impun organizarea unor locuri de muncă prevăzute cu truse de scule, tester pentru controlul instalaţiei de aprindere, a gradului de etanşare a cilindrilor şi al instalaţiei electrice, un analizor de gaze (care să răspundă normelor stabilite de Registrul Auto Român ce vor fi precizate mai jos), un compresometru, instalaţie pentru verificarea geometriei direcţiei, un stand cu rulouri pentru determinarea eficienţei frânelor, precum şi unul pentru controlul şi reglarea farurilor; la toate acestea se mai adaugă şi o maşină pentru echilibrat roţi. Toate aceste elemente de dotare pot fi aranjate în trei spaţii de lucru, având fiecare o suprafaţă de 4 x 8 m.

O platformă separată de aceleaşi dimensiuni trebuie să mijlocească executarea intervenţiilor la caroserie şi cadru; aici este nevoie de un elevator, un dispozitiv pentru îndreptat caroserii, un aparat de sudură autogen şi, eventual, unul electric, instalaţie pentru evacuarea gazelor, compresor (sau sursă de aer comprimat) şi pistol de vopsit; firește, la toate acestea trebuie să li se alăture trusele de scule specifice operaţiunilor de tinichigerie şi vopsitorie. Pentru vulcanizare este nevoie de un loc de lucru cu dimensiunile 4 x 5 m, în care se dispun un dispozitiv de demontare-montare a anvelopelor, polizor, compresor de aer, manometru de aer, presă de vulcanizare şi sculele specifice acestei operaţiuni.

Toate aceste dotări pot fi completate cu un mic compartiment pentru intervenţii la tapiţerie, din care nu lipseşte o maşină de cusut materiale groase şi o magazie ale cărei volum şi organizare depind de fondul de lucru pe care şi le-a propus patronul.

Condiţiile de organizare şi funcţionare ale unui atelier pentru efectuarea inspecţiilor tehnice periodice

Dotările prezentate sunt necesare pentru a răspunde exigenţelor clienţilor, dar ele nu sunt suficiente pentru a răspunde abilitării atelierului de către R.A.R. în vederea efectuării inspecţiilor tehnice periodice, în conformitate cu reglementarea R.N.T.R.-1, aprobată prin ordinul Ministerului Transporturilor nr. 353 din 02.07.1998.

Potrivit acesteia, personalul care efectuează operaţiunile de inspecţie tehnică periodică trebuie să fie autorizat de R.A.R.; pentru aceasta, persoanele respective este necesar să aibă cel puţin calificarea de maistru sau subinginer ori inginer în specialitatea automobile, să aibă o vechime de minimum trei ani în activitatea de întreţinere şi reparare auto şi să posede carnet de conducere pentru categoria de autovehicule la care efectuează inspecţia.

Dotarea minimală obligatorie pentru efectuarea inspecţiilor tehnice periodice cuprinde un elevator sau, în lipsa acestuia, un canal de vizitare, prevăzut cu cric sau platforme glisante şi instalaţie de iluminare; o instalaţie pentru evacuarea gazelor de eşapament şi o lampă portabilă intră, de asemenea, în completul dotării staţiei.

Pe lângă acestea, mai sunt necesare următoarele aparate, care, în mod obligatoriu, *trebuie să fie certificate prin aprobare de model şi să aibă următoarele performanţe:*

– manometru pentru măsurarea presiunilor din pneuri, cu precizia de ± 0,25 at;

– dispozitiv de măsurare a adâncimii profilului anvelopelor cu precizie de ± 0,1 mm;

– aparat pentru controlul reglării farurilor, cu caracteristica ± 2 cm la 10 m (± 7′);

– analizor de gaze cu raze infraroşii OIML, clasa a II-a, având preciziile pe componente: ± 0,2% pentru CO; ± 1% - CO_2; ± 0,2 % - O_2 şi ± 30 ppm la HC; aparatul serveşte pentru controlul nivelului de poluare la autovehiculele propulsate de motoare cu aprindere prin scânteie, fără epurator catalitic al gazelor de evacuare;

– pentru controlul gradului de poluare al gazelor emise de motoarele cu benzină echipate cu epurator catalitic, se utilizează un analizor cu raze infraroşii OIML, clasa I, cu performanţele: ± 0,06% CO; ± 0,5% CO_2; ± 0,1% O_2 şi + 12 ppm HC;

– fummetru (opacimetru) cu absorbţie, conform Regulamentului 24 CEE-ONU, cu precizie de ± 0,3 m^{-1};

– stand de frânare cu role pentru clasa de vehicule la care se efectuează controalele, cu performanţele preciziei de măsurare: ± 2% - pentru cântar; ± 3% - pentru forţe şi ± 2% pentru efortul la pedală.

În sfârşit, dacă staţia este destinată să efectueze inspecţii tehnice periodice şi la tractoare, ea va fi prevăzută şi cu un dispozitiv de ancorare, iar dacă se urmăreşte ca tot aici să se execute lucrări în acest scop şi la remorci cu frânare inerţială, la structura ei trebuie să se adauge un dispozitiv de simulare a forţei de împingere la protapul remorcii.

Este foarte important să se reţină că staţiile autorizate pentru efectuarea inspecţiilor tehnice periodice pot efectua lucrări de verificare a calităţii operaţiunilor de reparare şi reglare, precum şi lucrări de reparare şi întreţinere, dar se interzice ca acestea din urmă să se efectueze concomitent cu cele desfăşurate în vederea inspecţiei periodice.

Din punct de vedere al evidenţei, staţia de inspecţie tehnică periodică trebuie să posede un calculator pentru ţinerea evidenţei inspecţiilor, un registru mic de control, raport de inspecţie tehnică şi anexa la certificatul de înmatriculare.

STAȚIE DE TELECOMANDĂ

Prof. dr. ing. Sorin Piscati

(Urmare din nr. trecut)

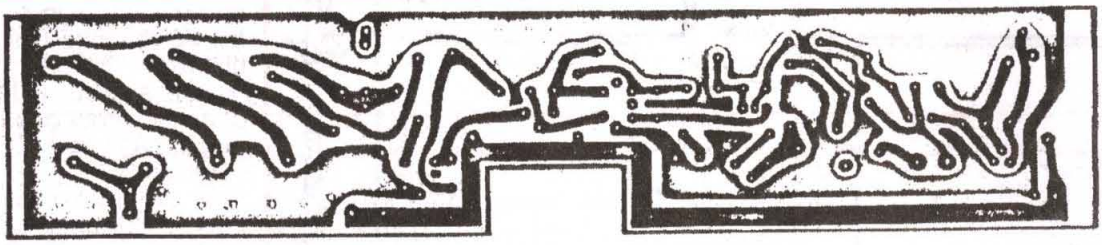
OBSERVAȚII GENERALE

Înainte de punerea sub tensiune, fiecare montaj se verifică cu mare atenție.

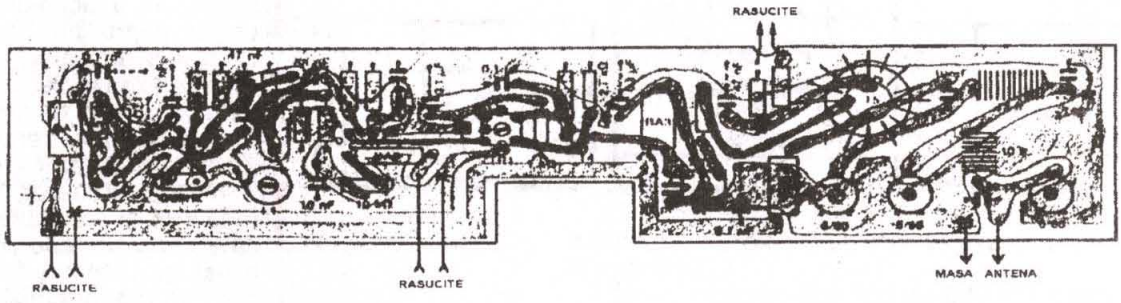
Se verifică sensul corect al tranzistoarelor și diodelor.

Să nu fie nici un scurtcircuit între firele de conexiuni și planul de masă.

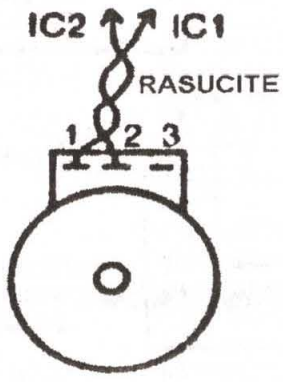
Să nu existe scurtcircuite între conexiunile componentelor sau între conexiunile acestora și planul de masă.



Placa de înaltă frecvenţă. Faţa placată. L = 175mm; l = 40mm.



Placa de înaltă frecvenţă. Faţa plantată.



11

Potenţiometrul manşei de comandă

Nu trebuie să fie scurtcircuite între traseele circuitului imprimat.

Se va verifica dacă legăturile de masă între cele două fețe ale plăcii circuitului imprimat sunt bine realizate.

Lipiturile (cu cositor) trebuie să fie perfecte.

Se vor evita cu grijă contactele electrice între bobinele de șoc (pentru IF) și planul de masă.

În ceea ce privește manșele de comandă, potențiometrele acestora trebuie să fie de foarte bună calitate. Este preferabil să aibă cursoare tip „Cermet". Valoarea acestor potențiometre liniare trebuie să fie de 250 kΩ.

Luând în considerare **figura 11**, trimerul căii și manșa de comandă fiind la neutru, se va regla fiecare potențiometru până când între cosele 1 și 2 se măsoară 60 kΩ. După această operație se fixează axul potențiometrului de manșă.

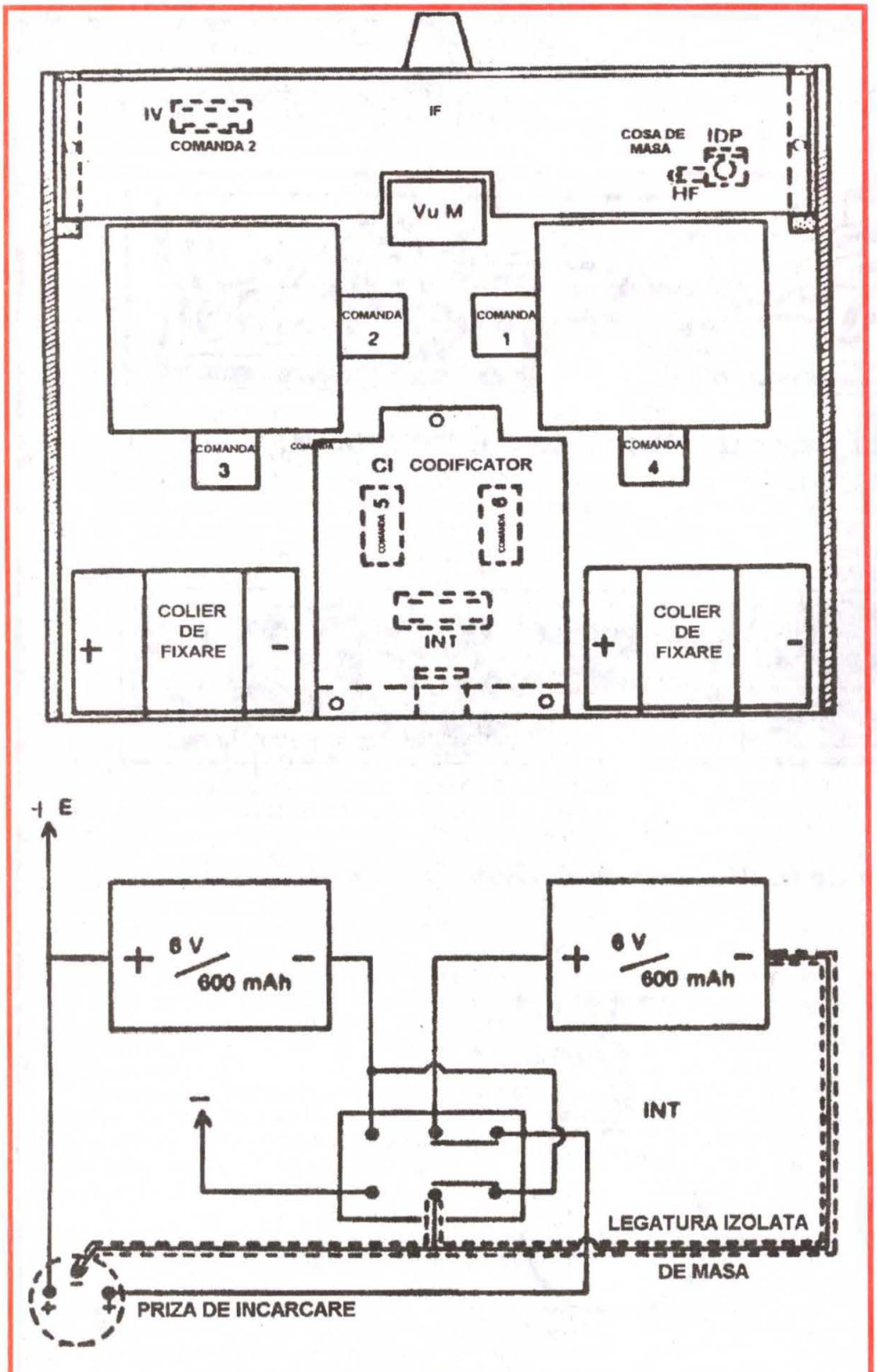
MONTAJUL MECANIC

Dispunerea componentelor în interiorul cutiei este indicată în **figura 12**.

Pentru realizarea montajului mecanic, se vor efectua următoarele operațiuni:

- se lipesc cu o rășină epoxy cei doi suporți ai părții de înaltă frecvență (IF). În prealabil va fi lipită o piuliță sub fiecare suport, astfel încât să permită fixarea circuitului imprimat al părții de IF la jumătatea șurubului;
- se fixează priza (feminină), cu cinci pini, pentru încărcarea acumulatorilor;
- se lipește suportul din spate, prevăzut cu cele două șuruburi de fixare a circuitului imprimat al codificatorului;
- se sudează un fir roșu pe borna „+" a acumulatorului și un fir negru pe borna „-" a celuilalt acumulator;
- se fixează fiecare acumulator cu colierul de fixare;
- se lipește întrerupătorul IV (miniatură, 2 poziții,2 circuite);
- se înșurubează întrerupătorul IDP; în prealabil se curăță cu șmirghel interiorul cutiei în acest loc pentru a fixa o cosă destinată punerii la masă a plăcii de înaltă frecvență IF;
- se lipește întrerupătorul INT, care are 2 circuite și 2 poziții;
- se montează suportul antenei; rigiditatea mecanică trebuie să fie foarte bună;
- se montează la locurile lor manșele de comandă și manetele auxiliare, asigurând o funcționare foarte ușoară și lină a fiecărui trimer și manetă;
- se lipește suportul din fața circuitului imprimat al codificatorului;
- se lipește (două „puncte" de UHU sau cianacrilat – superglue) aparatul de măsură (VU-metrul);

De notat că toate lipiturile pe aluminiu permit demontarea, dacă este necesar.

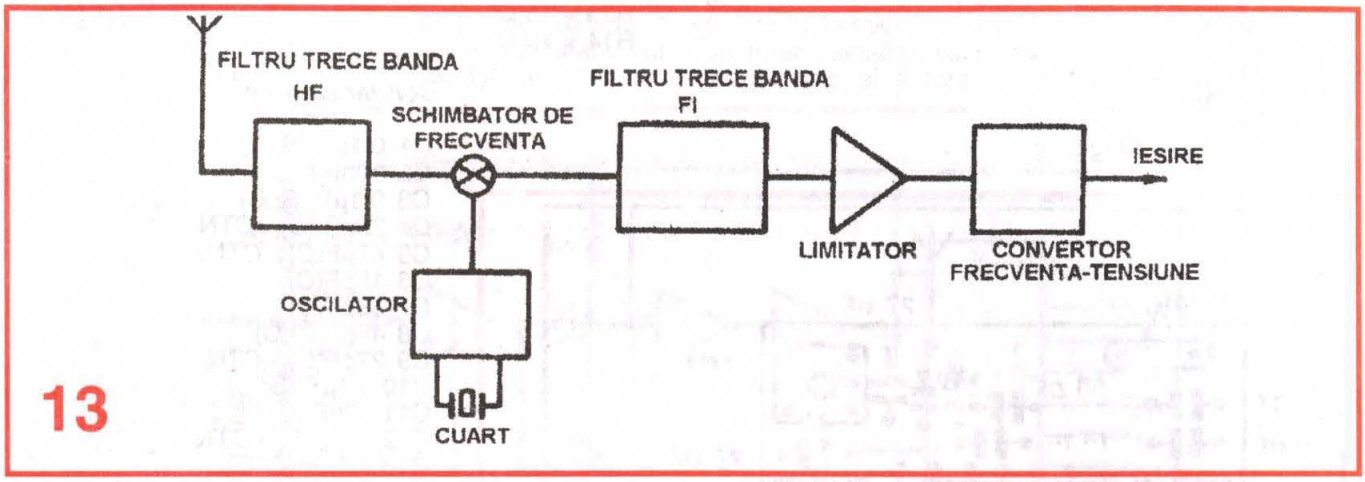


12

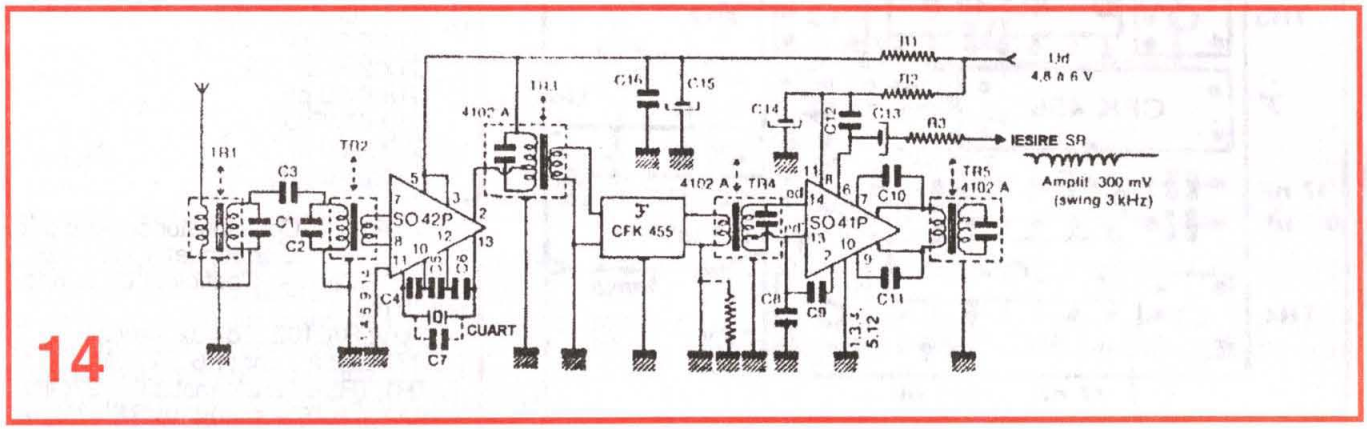
CABLAREA

Cablarea alimentării circuitelor de ÎF şi codificatorului se efectuează conform **figurii 12.**

Pentru fiecare circuit, răsuciţi un fir roşu (+E) şi un fir negru (0 volţi). Cablajul prezentat permite reîncărcarea acumulatoarelor de la reţea, sau de la bateria unui autovehicul, utilizând încărcătorul ce va fi prezentat într-un articol separat.



13



14

Se fixează circuitele de ÎF, codificatorul şi micul circuit complementar (comanda 7), cu ajutorul a două colţare lipite pe partea dreaptă.

Se fac legăturile (două fire răsucite) între ieşirile căilor (comenzilor) şi potenţiometrele prereglate.

Legătura ieşire – antenă trebuie să fie cât mai scurtă, la fel ca şi firul de punere la masă a plăcii (CI) de ÎF (cosa IDP).

Legătura codificator – ÎF va fi făcută cu două fire răsucite (ieşirea sm şi masă).

Se realizează în final legăturile la VU – metru şi la întrerupătoarele IV şi IDP.

Lista de piese electronice necesare pentru realizarea emiţătorului

Codificatorul

Rezistoare cu peliculă metalică

R2 – 100 kΩ
R3 68 kΩ Toate rezistoarele vor fi de ¼ W, cu o abatere de 5% a valorii ohmice.
R4 68 kΩ
R5 270 kΩ
R6 47 kΩ
R7 33 kΩ
R8 82 kΩ
R9 390 kΩ
R10 1,2 kΩ
R11 15 kΩ

Potenţiometre

2P – (comenzile 5 şi 6) – sunt prevăzute cu manete individuale şi potenţiometre liniare „Cermet", cu valoarea de 220 kΩ

4P – potenţiometre liniare, 220 kΩ, piste „Cermet" (pentru comenzile 1-4).

Condensatoare

Toate condensatoarele vor fi de tipul „ceramic disc", cu pasul de 7,5 mm

C1 47 nF
C2 10 nF
C3 15 nF
C4 15 nF
C5 22 nF
C6 2,2 nF
C7 47 nF
C8 47 nF

Circuite integrate (CMOS)

4022 (MMC4022, CD4022 etc.)
4029 (MMC4029, CD4029 etc.)
4051 (MMC4051, CD4051 etc.)
4098 (MMC4098, CD4098 etc.) – 2 buc.

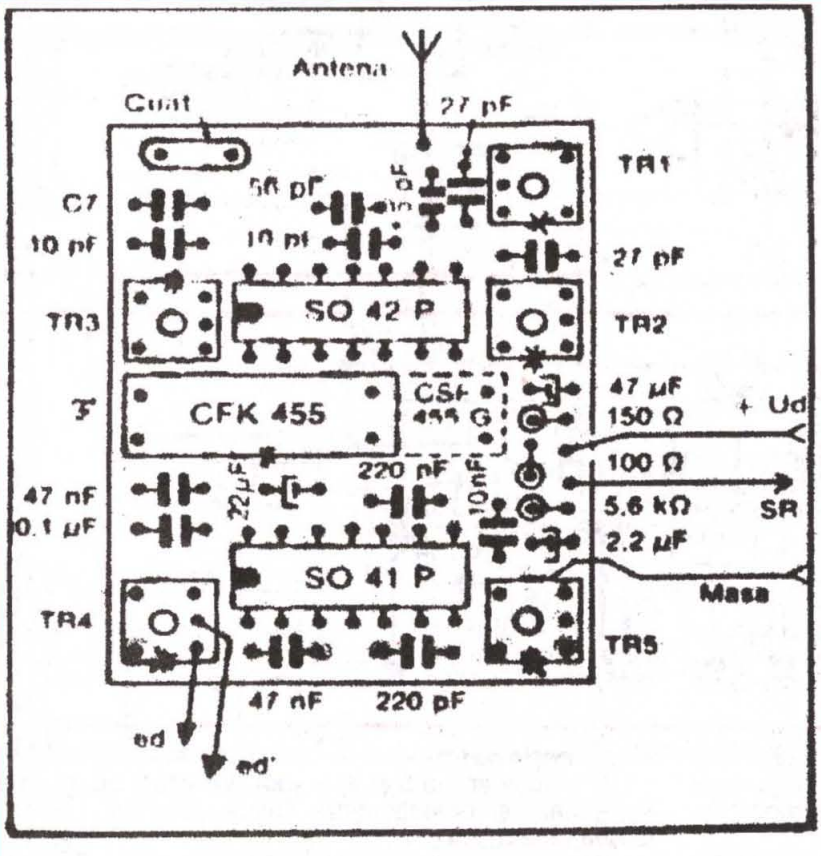
T6 = BC108
DZ2 = Zenner 8,2V/1 W
D = 1N4148 – 4 buc.

Partea de înaltă frecvenţă

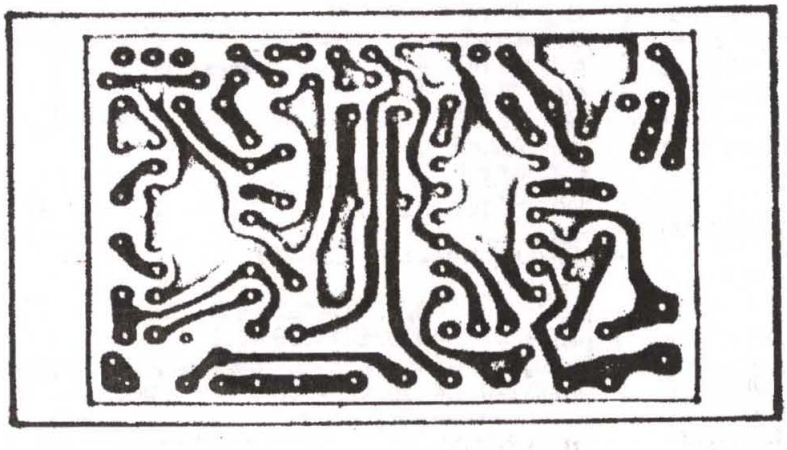
Rezistoare

Toate rezistoarele sunt cu peliculă metalică (RPM), cu puterea de ¼-1/2W şi toleranţa de 5%.

R1 1,5 kΩ
R2 47 kΩ
R3 56 kΩ
R4 2,2 kΩ
R5 3,9 kΩ
P6 10 kΩ (semireglabil)
R7 47 kΩ
R8 = 1 kΩ
R9 = 1 kΩ
R10 = 2,7 kΩ
R11 = 150 Ω
R12 = 27 Ω
R13 = 15 Ω
R14 = 10 Ω



Faţa plantată



15 Faţa placată (L = 60mm; l = 40mm)

Condensatoare

C1 0,1µF (S; C)
C2 10nF (S; C)
C3 0,1µF (S; C)
C4 22pF (C) - CTN
C5 47pF(C) - CTN
C6 10pF(C)
C7 68pF(C)
C8 47nF (S;C)
C9 27pF(C) - CTN
C10 0,1µF (S; C)
C11 22nF (S, C)
C12 27pF(C) - CTN
C13 0,1µF (S; C)
C14 47nF (C)
C15 10nF (C)
C16 6-60 pF
C17 220 pF (C)
C18 6-60 pF
C19 68pF(C)
C20 6-60 pF
C21 0,1µF (S; C)

Notă: C → Condensator ceramic disc
S → Condensator styroflex
CNT → Coeficient de temperatură nul

DCV: BA 102 – diodă varicap
DZI: diodă Zenner 6,2 V/1W
TR1; TR2 – transformator ÎF – 27MHz
BA1 – BA5 – şocuri de RF/27MHz
L1: 25 spire CuEm ∅ 0,25 mm pe o carcasă ∅ 6 mm, cu miez
L4: 12 spire alăturate CuEm ∅ 1 mm, bobinate „în aer"
L5: 10 spire alăturate CuEm ∅ 1 mm, bobinate „în aer"
Bobinele L4 şi L5 au diametrul interior de ∅ 10 mm.
Antenă CLC: antenă acordată în centru.

Tranzistoare

T1 BC 108
T2 2N3819; BF 256
T3 2N3819; BF 256
T4 2N2369A
T5 2N3553B

REGLAJE

REGLAREA CODIFICATORULUI

Numărul căilor prevăzute este de 7, dar se pot cabla mai puţine, fără nici o modificare a circuitului imprimat.

Pentru „N" căi, numărul impulsurilor unei secvenţe este „N+1" disponibile la ieşirea „sm" (figura 4).

Un osciloscop cu baza de timp etalonată este suficient pentru reglajul timpilor căilor (comenzilor).

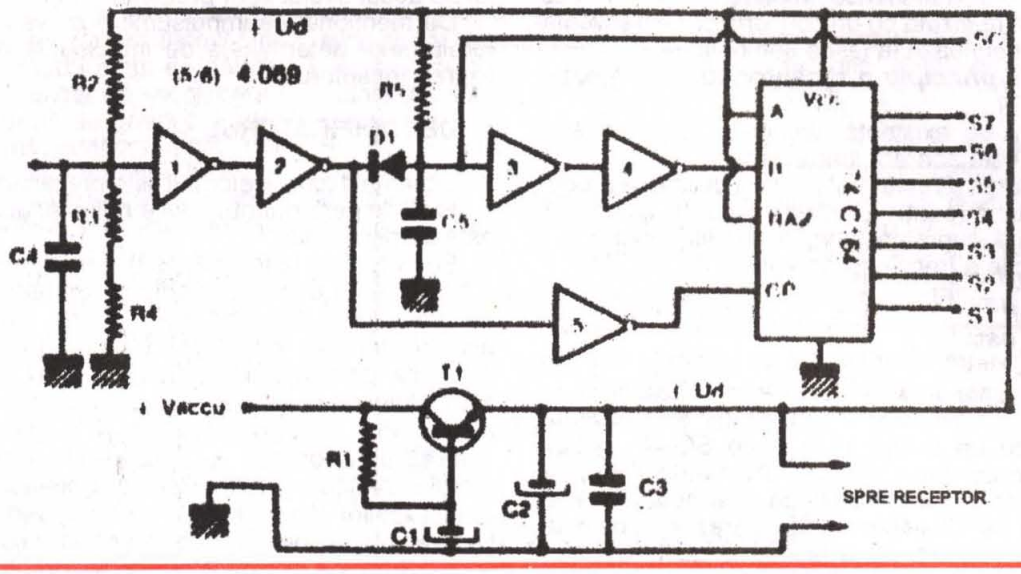
Reglarea codificatorului constă în efectuarea următoarelor operaţiuni tehnice:

• La ieşirea „sm" (figura 4) se vizualizează un impuls (într-un osciloscop cu declanşare pozitivă); rezistenţa R2 permite ajustarea lărgimii impulsurilor pozitive la aproximativ 330 μs. Toate impulsurile următoare vor avea automat o durată strict egală de 330 μs.

REGLAJUL ÎN FRECVENŢĂ

Pentru cele două reglaje care urmează este necesar un frecvenţmetru numeric.

• Se închide coaxialul intrării frecvenţmetrului pe o bobină identică cu L4 (10-12 spire CuEm ∅ 1 mm, cu diametrul interior ∅ 10 mm). Se apropie această bobină de antena emiţătorului (complet depliată). Se obţine astfel un cuplaj slab între frecvenţmetru şi emiţător, cuplaj



16

• Manşele de comandă fiind poziţionate la mijloc (neutru) şi potenţiometrele prereglate la 60 kΩ, intervalul dintre două impulsuri succesive (consecutive) trebuie să fie de 1,5 ms; dacă nu, trebuie ajustată valoarea cuplului C1, C1′ până se obţine neutrul de 1,5 ms. Când acest scop este atins, codificatorul este reglat.

• În final se verifică prezenţa a „N+1" impulsuri şi timpul de sincronizare egal cu 5 ms.

REGLAREA PĂRŢII DE ÎNALTĂ FRECVENŢĂ

• Se leagă intrarea modulaţiei „em" la masa circuitului.

• Se reglează la poziţia (cursa) minimă toate componentele semireglabile; L1 va avea miezul scos pe jumătate în afară.

• Se introduce cuarţul în soclul său; acesta din urmă trebuie să fie de foarte bună calitate.

• Se depliază complet antena, emiţătorul fiind la 1-2 metri de măsurătorul de câmp.

• Se pun sub tensiune cele două montaje (măsurătorul de câmp şi emiţătorul).

• Utilizând o şurubelniţă din material izolant (plăcuţă de circuit imprimat fără cupru), se ajustează uşor miezul lui TR2 până se obţine o deviaţie a măsurătorului de câmp; dacă nu, se modifică uşor poziţia lui TR1 şi se reîncepe.

• Când măsurătorul de câmp deviază, se reglează condensatoarele semireglabile C16, C18 şi C20, astfel încât să se obţină o deviaţie maximă a acului indicatorului de câmp.

• Se finisează reglajele depărtând treptat indicatorul de câmp şi diminuându-i sensibilitatea.

• Când partea de înaltă frecvenţă (ÎF) este reglată corect, tranzistorul final T5 se încălzeşte, dar T4 rămâne rece; este bine ca T5 să fie prevăzut cu un radiator termic adecvat.

care nu perturbă cu nimic funcţionarea acestuia din urmă.

1. Intrarea „em" fiind tot timpul la masă, se roteşte miezul bobinei L1 până când frecvenţa citită este egală cu F_0.

F0 = F – 1,5 kHz, unde:

F este dublul frecvenţei marcate pe cuarţ (cu alte cuvinte frecvenţa de emisie).

• În această poziţie, se fixează cu o picătură de lac incolor miezul bobinei L1.

• Se finisează cu atenţie reglajele emiţătorului de la TR1 la C2,

2. Se leagă intrarea „em" la sursa de alimentare „+" (U = 7,5V) a codificatorului.

• Se ajustează potenţiometrul P6, pentru a citi o frecvenţă F1.

F1 = F + 1,5 kHz.

Excursia de frecvenţă este atunci de:

$\Delta F = F_1 - F_0 = 3$ ***kHz.***

Observaţie importantă

Pe toată durata reglajelor, emiţătorul trebuie ţinut normal în mână, antena telescopică fiind complet depliată (scoasă). Nu ezitaţi să repetaţi toate reglajele pentru ca să obţineţi rezultatul cel mai bun.

La sfârşit, legaţi normal ieşirea „sm" şi intrarea „em". Emiţătorul fiind modulat, frecvenţa trebuie să fie uşor superioară frecvenţei F_0 şi inferioară frecvenţei F.

În acest stadiu, emiţătorul este gata de funcţionare.

RECEPTORUL

Este o superheterodină, prezentată schematic, sub formă de blocuri funcţionale, în **figura 13**.

Semnalul de la intrare este filtrat de un filtru trece-bandă ÎF, care elimină pe cât posibil frecvențele parazite.

Acest semnal filtrat este apoi transmis direct schimbătorului de frecvență, care include și oscilatorul local. În componența acestuia din urmă intră și cristalul de cuarț. Semnalul de frecvență intermediară (FI), care rezultă din mixarea celor două semnale de RF, este transmis la rândul său unui filtru de bandă acordat pe FI. Un amplificator de mare câștig, numit amplificator-limitator, efectuează amplificarea și, respectiv, limitarea semnalului de FI, la valoarea prescrisă. În sfârșit, detecția acestui semnal este realizată cu un convertizor de frecvență-tensiune care debitează la ieșire semnalul util.

Schema de principiu a receptorului este prezentată în **figura 14**.

Ținând cont de existența circuitelor integrate speciale, schema este aparent foarte simplă.

Filtrul de bandă IF este realizat prin utilizarea a două oale de ferită de ÎF (pentru 27 MHz), blindate, cu un coeficient ridicat de supratensiune. Acest filtru permite o puternică rejecție a frecvenței imagine:

$F_{imag.} = F_p - 2FI$, *în care*

$FI = F_p - F_{osc.}$ *unde*

F_p *este frecvența recepționată (la intrare),*

F_{osc} *– frecvența oscilatorului local, stabilizat cu cuarț.*

Primul etaj, amplificator – schimbător de frecvență, este realizat cu un circuit integrat tip SO-42 (notație Siemens), care conține un oscilator simetric și un modulator echilibrat. Caracteristicile de intermodulație sunt foarte bune și rejecția semnalelor parazite excelentă. Frecvența intermediară de la ieșirea primului transformator de FI-TR3 este apoi aplicată unui filtru ceramic a cărui utilizare este frecventă în radiocomandă; astfel, filtrul CFK 455 H (muRata) dă o atenuare de 70 dB la ± 7,5 kHz de FI.

Aproape toată selectivitatea receptorului este obținută datorită acestui filtru.

Utilizarea unor astfel de filtre ceramice cu bandă de trecere foarte îngustă permite apropierea frecvențelor de emisie de la 20 la 10 kHz.

Un al doilea transformator de frecvență intermediară (FI) asigură în același timp o adaptare a impedanței la ieșirea filtrului ceramic, o creștere a selectivității și un raport ridicător de tensiune pentru atacarea intrării celui de al doilea integrat.

Circuitul integrat SO-41 conține un amplificator limitator a cărui sensibilitate proprie este de 30 μV.

Semnalul de la ieșire este aplicat unui demodulator de coincidență, dublă alternanță; TR5 este un circuit de referință.

Circuitul imprimat și amplasarea pieselor receptorului pe acest circuit sunt prezentate în **figura 15.**

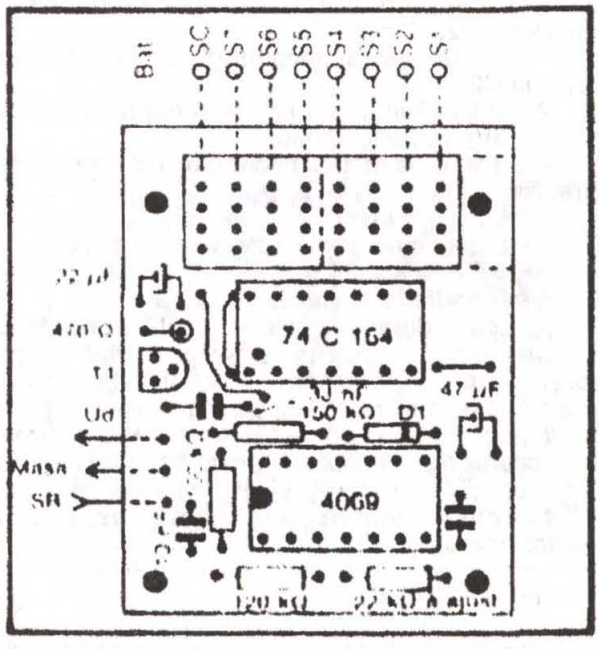
De menționat că impulsurile pozitive ale decodificatorului sunt determinate de impulsurile negative de la ieșirea receptorului.

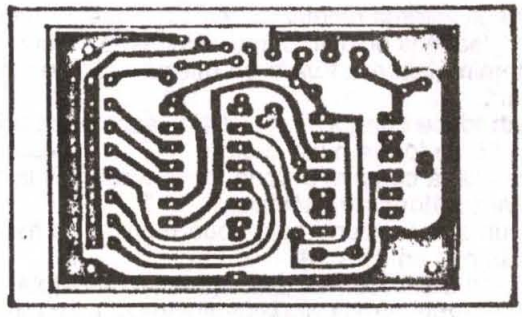
DECODIFICATORUL

Schema decodificatorului este prezentată în **figura 16**.

Față de performanțele sale ridicate, această schemă este foarte simplă.

Semnalul de la ieșirea (SR) a receptorului este aplicat la intrarea uneia din porțile inversoare ale circuitului integrat 4069. Sensibilitatea intrării decodificatorului este ajustabilă prin punerea în serie a două rezistențe. Celelalte porți ale integratului efectuează formatarea semnalului de la intrare, care este aplicat pe de o parte rețelei R5 - C5 prin dioda D1 și, pe de altă parte, la intrarea unui registru cu decalaj din componența integratului 74C164 (4164). Registrul efectuează alegerea ordinii căilor (comenzilor) pentru servomecanisme; fiecare impuls pe intrarea numărătorului validează o ieșire S(N) pe perioada care separă impulsul N de impulsul N + 1. Rețeaua R5 - C5 impune un „1" logic pe intrarea B a registrului, la sfârșitul timpului de sincronizare a unei secvențe; când sosește primul impuls al secvenței următoare, acest „1" logic este prins în numărare de registru, iar impulsurile următoare împiedică reîncărcarea condensatorului C5, menținându-l în „0". Astfel, nivelul „1" progresează pe fiecare ieșire a numărătorului. La sfârșit, timpul de sincronizare





Fața placată
L=60mm l=40mm

permite reîncărcarea condensatorului C5 prin R5 și ciclul reîncepe.

Circuitul imprimat și amplasarea pieselor decodificatorului sunt prezentate în **figura 17.**

(Continuare în nr. viitor)

17

ACUMULATORI CADMIU-NICHEL

Instrucțiuni de utilizare

Prof. dr. ing. Sorin Piscati

Cu câțiva ani în urmă am publicat în revista „Tehnium" un articol referitor la exploatarea acumulatorilor Cd-Ni, precum și unele montaje practice de încărcare/descărcare corectă a acestora. Firmele producătoare au perfecționat acest tip de acumulatori, astfel încât unele considerații de atunci nu mai sunt valabile. Aceasta este motivația publicării prezentului articol.

De menționat că materialul se referă în special la acumulatorii Cd-Ni utilizați în modelismul de performanță, nu și la cei de uz general. Aceștia din urmă se găsesc curent pe piața internă, sunt mai ieftini, dar calitatea lor este inferioară. Sigur că și pentru aceștia o parte din considerațiile cuprinse în articol sunt valabile.

Acumulatorii Cd-Ni utilizați în modelismul de performanță și în aparatura profesională au calități net superioare, garantate de firma producătoare.

În ultimii ani, mai ales, interesul pentru modelele cu propulsie electrică a cunoscut, atât la noi, cât mai ales pe plan mondial, o dezvoltare explozivă. Acest lucru se datorează în mare parte creșterii performanțelor acumulatorilor Cd-Ni, care au acum o mai mare capacitate și robustețe.

Acumulatorii Cd-Ni sunt o sursă de energie electrică fiabilă și nu necesită aproape deloc întreținere. Totuși, cunoașterea câtorva reguli de bază cu privire la utilizarea lor va conduce la creșterea performanțelor și a duratei de exploatare.

În prezent firmele producătoare livrează pe piață o mare varietate de tipuri de acumulatori Cd-Ni destinați a acoperi toată gama de utilizări. Acești acumulatori sunt oferiți atât sub formă de „pachete" de celule Cd-Ni, cât și sub formă de celule individuale.

Toți acumulatorii (de propulsie) cu celule Cd-Ni fabricați în ultimii ani sunt compatibili cu procedeele de încărcare rapidă (timp de încărcare 30-60 min., funcție de capacitate), controlate automat sau măcar monitorizate și temporizate.

Acumulatorii Cd-Ni actuali se diferențiază în principal după structura electrozilor, fiind de două feluri:

– *acumulatori cu electrozi solizi;*

– *acumulatori cu electrozi sinterizați.*

Acumulatori Cd-Ni cu electrozi solizi

Acești acumulatori au un preț mai scăzut și din această cauză sunt și cei mai răspândiți în rândul modeliștilor care nu vizează performanțe deosebite, cu toate că au caracteristici tehnico-funcționale și de fiabilitate mai scăzute. Această soluție constructivă limitează prin natura ei atât curentul maxim debitat de celulă, cât și curentul maxim de încărcare. În situația în care curentul în sarcină atinge valori de 15-20 A, capacitatea acumulatorului scade semnificativ, cu cca 30-40%. Principala utilizare (în modelism) a acestor acumulatori o constituie aero, auto și navomodelele RC (radiocomandate), echipate cu motoare electrice de propulsie care au puteri mici sau moderate și din această cauză pot fi echipate cu acest tip de acumulatori mai ieftini. Desigur, acumulatorii performanți cu electrod sinterizat asigură o autonomie superioară, dar au dezavantajul unui preț de cost și al unei durate de încărcare mai mari.

Curenții de încărcare pot atinge teoretic valori similare cu cei debitați.

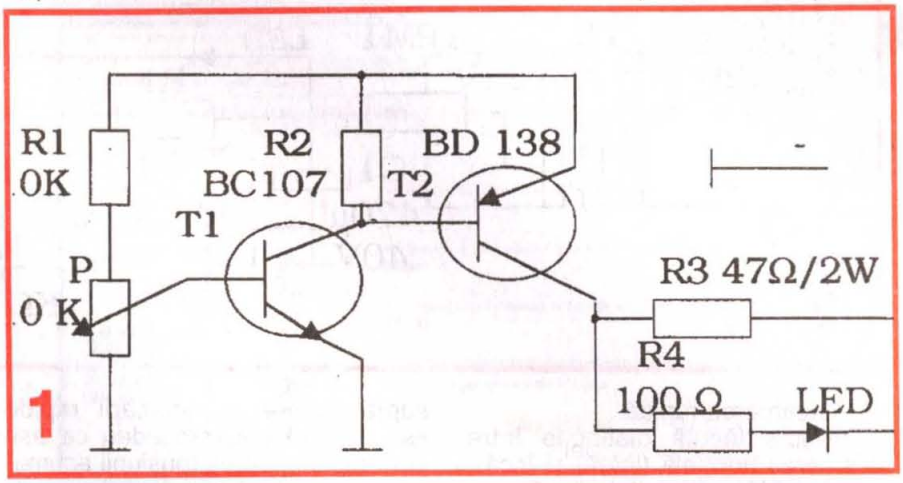
Se pune problema cum putem stabili cărei clase aparțin acumulatorii achiziționați. Pentru cei de firmă recunoscută, problema este simplă, deoarece tipul lor, împreună cu alte caracteristici principale sunt specificate în instrucțiunile de folosire ce se livrează împreună cu aceștia, iar de cele mai multe ori este notat și pe carcasa celulei. De exemplu, firma Robbe, una din cele mai mari din Europa, comercializează acumulatori de diverse capacități, care se identifică astfel:

– acumulatori cu electrod solid – Topcap (RSA), Power Racing Pack 1500, Panasonic, Sanyo KR;

– acumulatori cu electrod sinterizat – Sanyo SCR, Sanyo CR sau AR.

Majoritatea firmelor recomandă descărcarea completă a acumulatorilor înainte de fiecare încărcare. Această operațiune este necesară în vederea combaterii fenomenului de memorie care poate apărea la acest tip de acumulatori. Pentru descărcarea completă a celulei de acumulatori Cd-Ni se recomandă montajul prezentat în **figura 1**. Cu potențiometrul P se reglează pragul de descărcare.

Valoarea minimă admisibilă a tensiunii unei unități la descărcarea completă (fără sarcină) este de aproximativ 0,9 V (pentru un acumu-



lator cu 7 celule Cd-Ni este de 7 x 0,9 = 6,3 V). În situația în care acumulatorul ajunge sub acest nivel de tensiune, poate apărea fenomenul de „supradescărcare". Acest fenomen poate duce la inversarea polarității unora dintre celule (terminalul „pozitiv" devine „negativ" și invers). Valoarea tensiunii se poate măsura cu un multimetru (voltmetru). În cazul în care se descoperă apariția acestui fenomen, se recomandă o încărcare lentă (omogenizare) timp de 24-30 ore.

Procedee de încărcare

În funcție de aplicația respectivă și de tipul acumulatorilor Cd-Ni, pot fi utilizate două procedee de încărcare, și anume:

– încărcarea normală (lentă);

Încărcarea rapidă

De regulă, încărcarea rapidă se referă la curenți de încărcare de 0,3-0,5 C, dar pot fi utilizați și curenți de încărcare mai mari: 1-2 C, pentru acumulatorii cu electrozi solizi (se vor consulta recomandările specifice acumulatorilor utilizați) și de 2-3 C (cel mult 5 C) pentru acumulatorii cu electrozi sinterizați. Trebuie luat în considerare faptul că utilizarea unui curent de încărcare de 5 C, de regulă, scurtează viața acumulatorului.

Acumulatorii de ambele tipuri se pot încărca cu curenți mari (încărcarea rapidă), dar în această situație este obligatorie întreruperea procesului imediat ce s-a atins capacitatea specifică a acumulatorului.

Cel mai cunoscut procedeu de supraveghere a încărcării rapide este Delta-Peak, procedeu ce asigură monitorizarea tensiunii acumulatorului pe timpul încărcării și întreruperea procesului la încărcarea completă, prin sesizarea momentului în care caracteristica de tensiune a acumulatorului are tendință descrescătoare.

Notă importantă. *Întrucât structura cristalină internă a acumulatorului este determinată de tipul de încărcări/descărcări, se recomandă ca acumulatorii descărcați sub sarcini mari să fie supuși la încărcări rapide cu curenți mari. În prealabil, utilizatorul trebuie să se asigure că mufele și conductorii de legătură suportă curenții preconizați.*

Autodescărcarea acumulatorilor Cd-Ni

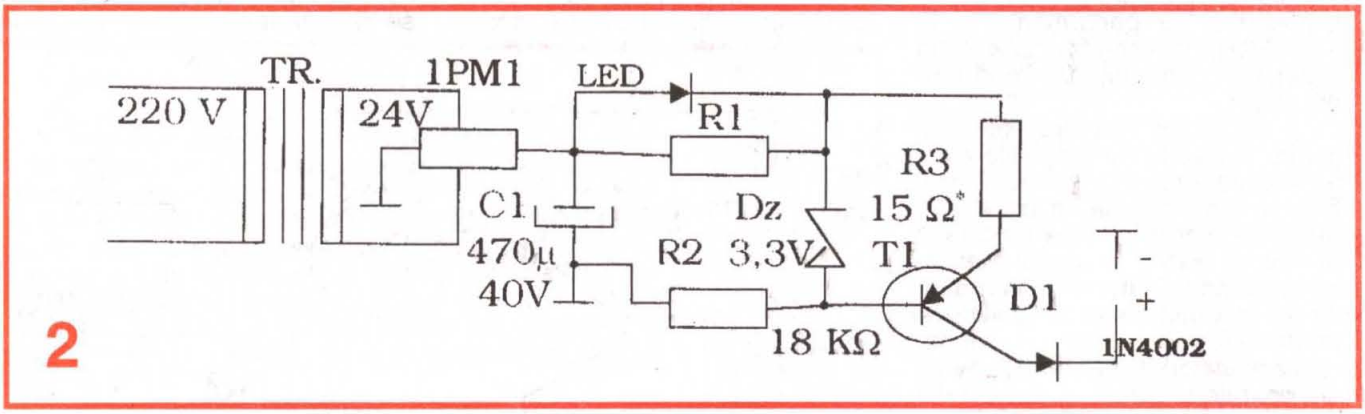
Acumulatorii Cd-Ni moderni pierd aproximativ 1% din capacitatea nominală/zi. Cu alte cuvinte, un acumulator încărcat complet se va descărca (chiar în condițiile în care nu are sarcină) în 100 de zile. Din această cauză, acumulatorul trebuie încărcat complet, mai ales înaintea utilizării (acumulatorul trebuie încărcat imediat înaintea utilizării).

Funcție de durata depozitării, este posibil să fie necesar un ciclu complet încărcare/descărcare.

Pentru încărcarea acumulatorilor se recomandă montajul prezentat în **figura 2** sau un sistem automat de încărcare realizat industrial. În cazul montajului propus, curenții de încărcare doriți (în domeniul 50-500 mA) se obțin prin alegerea corespunzătoare a valorii lui R3. Tranzistorul T1 (tip BD136) va fi prevăzut cu un radiator termic adecvat. Rezistența R1 se alege în plaja 30-75 Ω.

Încălzirea acumulatorilor

La descărcarea sub sarcină mare, acumulatorii Cd-Ni se încălzesc destul de puternic și de aceea este obligatoriu a se lăsa acumulatorul să se răcească înainte de următoarea încărcare. Un acumulator cald înmagazinează mai puțină energie ca unul rece, iar în cazul în care este fierbinte, fenomenul se accentuează.



2

Realizarea „pachetelor" de celule în regie proprie

Pentru cei care doresc să realizeze singuri acumulatori din celule Cd-Ni independente, se recomandă:

– pentru legăturile dintre celule se vor utiliza conductori din cupru cu secțiuni care să suporte, fără încălzire, un curent de descărcare dublu față de cel maxim admis;

– în situația în care celulele se lipesc „în linie", se va utiliza un aliaj de lipire cu caracteristici de conductivitate foarte bune. O lipitură necorespunzătoare se încălzește în funcționare și poate deteriora acumulatorul;

– lipiturile se vor executa cât mai rapid, pentru a nu se iniția fenomene chimice care diminuează capacitatea acumulatorului sau chiar îl pot distruge.

Revista revistelor

În numărul său pe aprilie/mai 2002, revista *Electronique Pratique* (Franța) prezintă, la rubrica *Initiation,* o adevărată „mină de aur" pentru constructorii amatori care doresc să se inițieze în tainele electronicii. Mai precis, în articolul intitulat *Internet Pr@tique,* autorul *P. Morin* navighează în beneficiul lor pe Internet, semnalându-le câteva adrese extrem de utile, de unde își pot însuși bazele electronicii moderne, respectiv structura, principiul de funcționare și caracteristicile dispozitivelor electronice cu semiconductoare.

Vă propunem și noi să „vizitați" site-urile recomandate de autor – pe care le reproducem alăturat după articolul citat, împreună cu câteva „mostre" de pagini – și totodată îi invităm pe acei dintre dumneavoastră care iau cunoștință despre alte astfel de adrese utile să ni le comunice la redacție, însoțite de o scurtă prezentare a conținutului respectivelor site-uri, dacă se poate și de ilustrație. În măsura în care le vom primi, intenționăm și noi să completăm rubrica „Tehnium-Internet" cu astfel de adrese.

http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/phys/sc130.htm

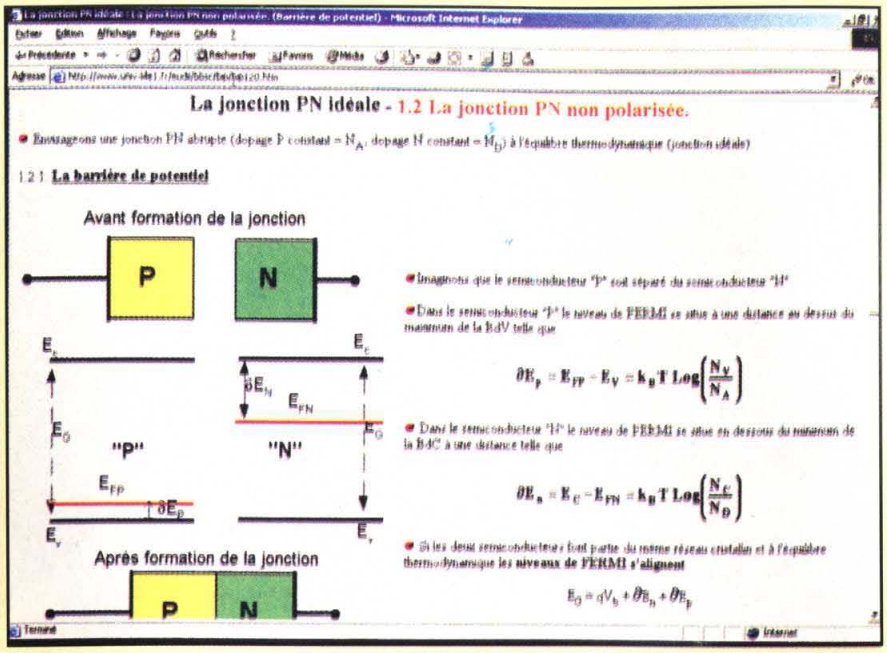
http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip120.htm

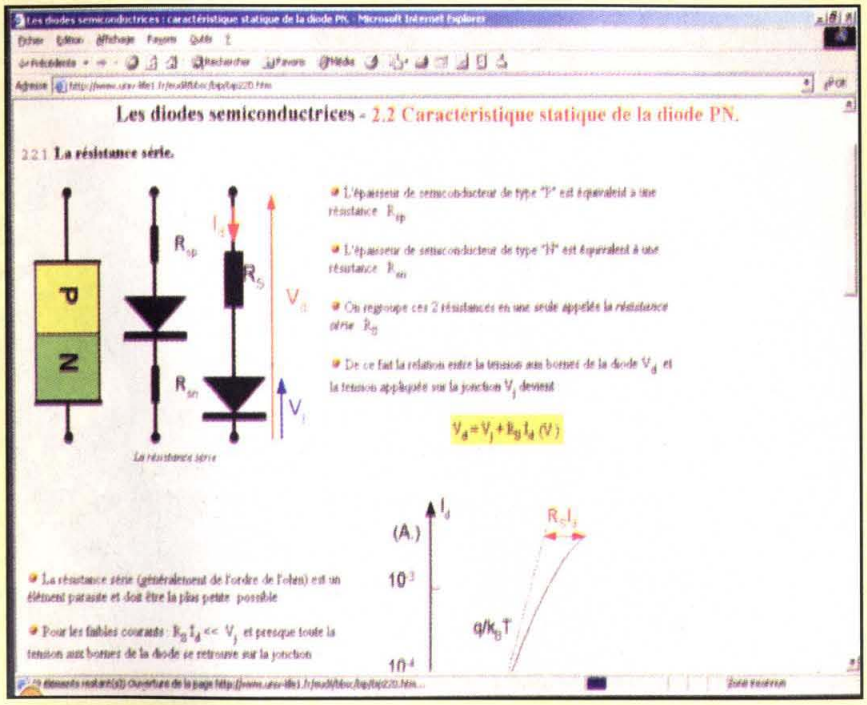
http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip220.htm

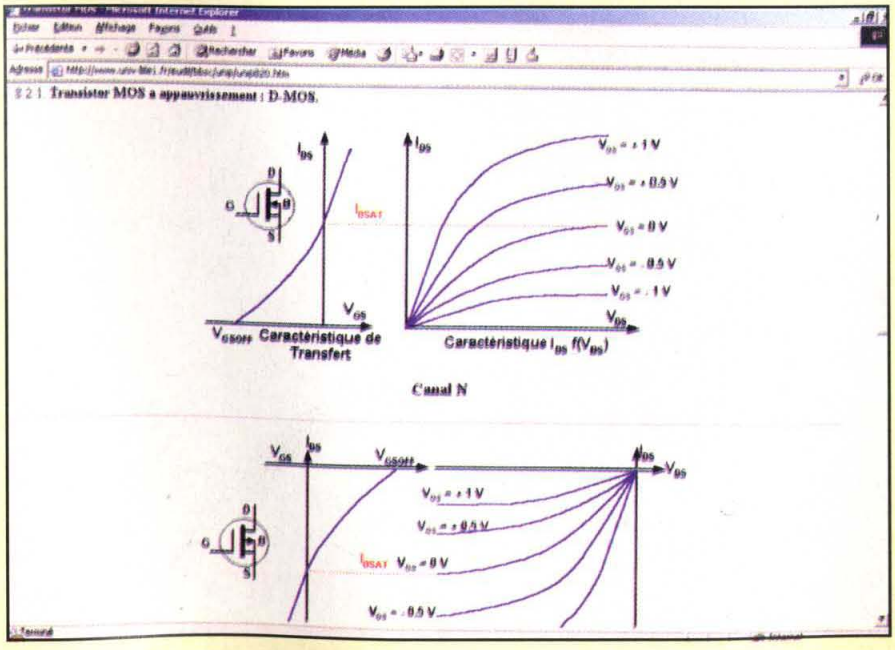
http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip320.htm

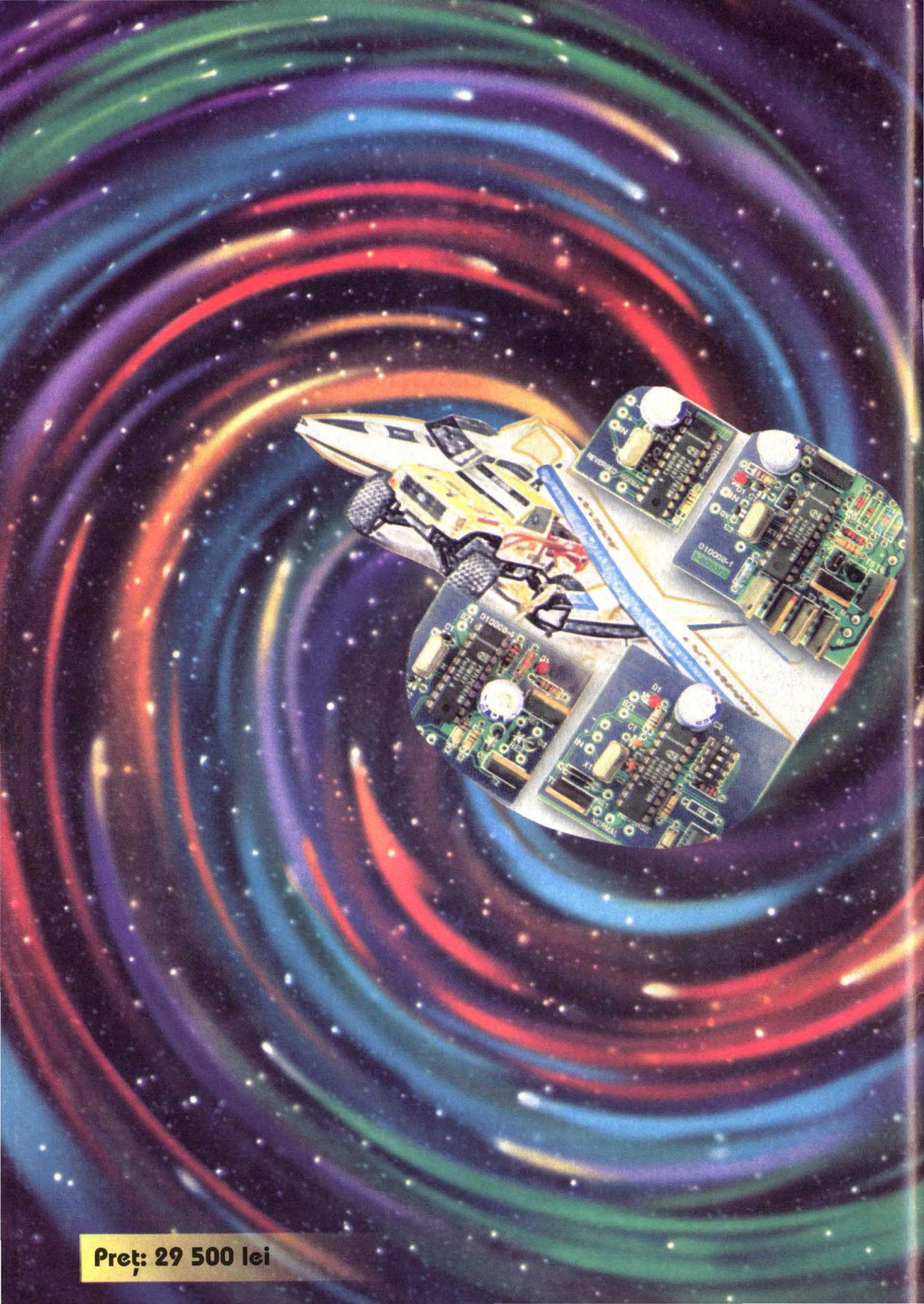
http://jas2.eng.buffalo.edu/applets/education/bjt/bsim/index.html

http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/unip/unip820.htm









Preț: 29 500 lei